9e Année. — N° 97. Juillet 1933.

ACTES & COMPTES RENDUS
DE L'ASSOCIATION
COLONIES-SCIENCES

SIÈGE SOCIAL : 60, rue Taitbout, PARIS (IXe) — Tél. TRINITÉ 32-29.
Chèques postaux : Paris 752-17.

Les moyens de production et d'utilisation du carbone-carburant dans les colonies françaises [1]

Le pétrole et ses dérivés se vendent actuellement à un prix inférieur à celui d'avant-guerre. Les circonstances économiques n'incitent donc pas à rechercher des carburants de remplacement et on peut être tenté d'oublier momentanément que les réserves mondiales de pétrole sont très inférieures à celles de houille. Mais c'est un fait qu'elles sont fort inégalement réparties.

Le transport de l'essence sur certains points du globe, notamment sous les climats chauds, est de plus onéreux et difficile. Enfin, l'achat, même à bas prix, de quantités considérables de pétrole et de ses dérivés constitue pour les pays importateurs un indéniable appauvrissement.

Sans même envisager des circonstances exceptionnelles comme celles qui résulteraient de l'état de guerre, on peut admettre qu'au point de vue colonial, malgré des circonstances économiques nettement défavorables, le remplacement de l'essence par d'autres carburants est désirable dans certains territoires. A vrai dire, la recherche des succédanés du pétrole, actuellement, est plus intéressante pour les colonies que pour la métropole.

Bien que ce problème ait été examiné surtout jusqu'ici au point

(1) Rapport présenté au 2e Congrès International du Carbone carburant (Milan 1932).

de vue métropolitain, il a tout de même, au cours de manifestations récentes, fait l'objet de quelques exposés et de recherches au point de vue colonial.

On sait notamment qu'au cours des Congrès et Journées des Combustibles, Carburants et Lubrifiants nationaux métropolitains et coloniaux, organisés en 1931 à Paris, à l'occasion de l'Exposition Coloniale Internationale, des mises au point et des suggestions d'un indéniable intérêt ont été faites dans cet ordre d'idées. Le travail avait d'ailleurs été préparé par le premier Congrès International du Carbone carburant (Bruxelles 1930), par le Congrès du Carbone végétal métropolitain et colonial (Lyon 1929) et par diverses manifestations antérieures.

L'Italie qui, par la présence de représentants qualifiés, avait très utilement participé à certaines des réunions précitées, nous donne opportunément l'occasion de procéder à une nouvelle mise au point d'une question fort intéressante pour les puissances colonisatrices. Nous devons remercier le Touring-Club italien de l'heureuse initiative qu'il a prise à cet égard.

Nous nous excusons de ne pouvoir apporter sur ce sujet de faits à proprement parler nouveaux, qui, à notre connaissance ne sont pas survenus pendant ces derniers mois (1). Mais nous essaierons de préciser la position actuelle du problème des carburants au point de vue colonial.

Dans les possessions françaises d'outre-mer, la production actuelle du pétrole est pratiquement nulle et les besoins en carburant sont appelés à progresser rapidement avec la mise en valeur et l'équipement des territoires.

La recherche d'un carburant de remplacement suscite deux ordres principaux de difficultés : techniques et économiques. Les premières semblent en principe résolues. En effet, d'une part, bien que les quantités de chaleur dégagées par les carburants varient sensiblement suivant la nature de ces derniers, elles paraissent approximativement constantes si on les compare à un volume donné de mélange tonnant et non pas à une molécule de carburant. Ce qui varie en l'occurrence c'est le volume d'air nécessaire pour constituer le mélange tonnant.

Mais il est évident qu'un facteur important de variation est

(1) Nous devons toutefois signaler un intéressant rapport présenté au même congrès par M. Charles Roux sur les comestibles et carburants africains d'origine agricole dont nous n'avons pas eu connaissance en rédigeant le présent texte.

constitué par l'addition de gaz inerte, de l'azote par exemple. Ces gaz variant avec les carburants, il doit logiquement en résulter des variations sensibles dans les quantités d'énergie disponibles. A priori, l'emploi des carburants différents devrait donc exiger des moteurs de cylindrées différentes, ce qui serait un obstacle grave, puisqu'il est désirable de pouvoir employer dans le même moteur des carburants différents.

Cette difficulté a été levée par le dispositif inventé par M. Dumanois, qui consiste à alimenter un moteur avec des quantités inégales de mélanges tonnants, ceux-ci étant admis sous des pressions différentes.

Chacun sait, par ailleurs, que les différents mélanges tonnants exigent, sous menace d'auto-allumage, des compressions appropriées et variables avec leur nature. Or, les mélanges les plus faibles, admettant les compressions les plus faibles le dispositif de M. Dumanois rend possible l'alimentation mixte des moteurs et résoud du même coup les difficultés relatives à la compression.

A un autre point de vue l'emploi de carburants multiples exigeait l'utilisation de combustibles à réactivité moyenne ou peu réactifs et non pas seulement d'un combustible très réactif comme le charbon de bois. Or, les techniciens ont résolu le problème : il ne nous appartient pas de rappeler ici la diversité des appareils qui permettent maintenant de répondre à tous les besoins.

S'il est exagéré de dire que toutes les difficultés techniques sont résolues, on peut admettre que les principales sont surmontées. Le problème se pose donc sur le plan économique.

Autant dire qu'au point de vue colonial les solutions seront différentes suivant le territoire considéré ; chaque colonie devra employer le carburant susceptible d'être produit sur son sol à un prix de revient inférieur à celui de l'essence, toutes conditions étant égales.

Dans une intéressante communication aux Congrès et Journées des Combustibles, Carburants et Lubrifiants, nationaux, métropolitains et coloniaux, M. Graetz, ingénieur chimiste, après avoir classé les carburants suivant les matières premières mises en œuvre, a déterminé les conditions requises pour la production d'un carburant à un prix de revient possible :

1° partir d'une matière première de faible valeur ;

2° utiliser des réactifs peu onéreux ;

3° employer des appareils économiques et résistants ;

4° obtenir des carburants homogènes ne nécessitant pas des frais de séparation et d'épuration.

Si la construction de vastes usines, où seraient conjugués divers procédés pour produire des carburants, apparaît théoriquement possible dans la métropole, il n'en est pas de même à la colonie où la consommation de carburants sera plus limitée.

Chaque colonie constitue un cas particulier à résoudre ; l'inventaire des matières premières minérales et végétales qu'elle possède déterminera les possibilités : au vu de celles-ci il conviendra de rechercher parmi les procédés qui ont fait leurs preuves ceux qui seront susceptibles d'une application pratique. D'abord les matières premières végétales peuvent être dissociées à l'aide de catalyseurs appropriés : par le procédé MAILHE, par exemple, on peut tirer des huiles végétales des hydrocarbures analogues au pétrole naturel. On obtient ainsi des essences convenant parfaitement aux moteurs à explosion.

En attendant que ce procédé, qui relève encore du laboratoire, puisse entrer dans une phase de réalisation, les huiles végétales peuvent être, dès à présent, consommées en toute sécurité dans les moteurs Diesel (1).

Les essais effectués par différentes personnalités, notamment par M. GAUTHIER, ingénieur en chef des Etablissements d'Indret, permettent de préciser que l'huile d'arachide peut être brûlée dans les moteurs Diesel sans réchauffage préalable. Par contre, les huiles de palme, de ricin et de karité exigent un réchauffage pour avoir une fluidité suffisante, sans laquelle elles ne peuvent être injectées correctement. Toutefois l'huile jusqu'à présent, même dans le centre de l'Afrique, a toujours été trop chère pour se substituer à l'essence. D'autre part, quand elle est fabriquée par l'indigène, elle est trop acide pour être employée dans les moteurs.

Les acides gras, eux-mêmes, retirés des huiles végétales pour la fabrication des savons et généralement considérés jusqu'à présent comme un sous-produit, peuvent, en mélange avec l'alcool et plus facilement peut-être que les huiles elles-mêmes, être consommés

(1) Suivant une juste remarque de M. KIMPFLIN, un fait nouveau peut cependant donner à la découverte de M. MAILHE une application pratique : l'utilisation du gaz oil pour la traction automobile, soit qu'on l'utilise au moteur Diesel, soit qu'on adapte le moteur à explosion à sa consommation.

Le gaz oil est donc susceptible de devenir concurremment avec l'essence un produit utile dans la transformation imaginée par M. MAILHE. Le prix de revient se trouvera de ce fait abaissé.

dans les moteurs Diesel. Ce fait, signalé par M. Lemonnier, ouvre de nouvelles possibilités.

L'emploi de l'alcool carburant a été maintes fois, tantôt préconisé, tantôt critiqué. Celui-ci ne semble pas avoir été employé de façon prolongée sur route à l'état pur, mais, soit en mélange avec l'essence, soit en mélange avec le benzol, il a fait ses preuves. Il n'a pas d'effet détonnant et ne provoque pas d'auto-allumage. Sa faible tension de vapeur, qui peut être un défaut sous nos climats, devient une qualité sous les tropiques. Enfin ses sources de production sont innombrables : on le tire des céréales, des tubercules ou rhizomes féculents, des plantes à sucre, etc., etc... Les Hollandais sont arrivés à produire à Java des quantités de canne à sucre qui correspondent à un rendement possible de 6.000 litres d'alcool par hectare. Ce chiffre donne une idée des quantités d'alcool qu'on pourrait obtenir.

Un technicien, M. Fouque, a étudié sur place en Afrique du Nord et en Afrique Occidentale française la possibilité de tirer des déchets de sisal de l'alcool à un prix inférieur à celui de l'essence rendue sur place. Ces études, accompagnées d'essais semi-industriels ont été concluants. Leur auteur s'est montré très optimiste et il estime que dans deux ans l'Afrique Occidentale française pourra retirer de ses plantations de sisal, outre 12.000 tonnes de fibre, 140.000 hectolitres d'alcool. Il envisage dans l'avenir une production possible de 750.000 hectolitres. Tout est de savoir si la baisse, au moins momentanée des prix du pétrole, ne retardera pas ces réalisations.

Enfin, dans le règne végétal, le bois, soit sous forme de charbon de bois, soit sous forme de bois torréfié (procédé Bourdet) constitue un carburant remarquable pour les colonies à forêts ou à savanes. Il n'est pas besoin de rappeler des faits connus de tous que les récents congrès ont largement vulgarisés. Le camion à gazogène est appelé à rendre de précieux services dans certaines colonies.

Mais, on ne saurait trop le répéter, il n'existe pas en cette matière de solution absolue. Il est impossible dans le cadre limité de cet exposé d'envisager toutes les solutions possibles. Elles sont fort nombreuses : à titre d'exemple, de même que l'utilisation des coques d'arachides comme combustible dans les chaudières a été étudiée en France et a donné, récemment d'excellents résultats, de même la gazéification des graines de coton a été tentée avec succès pour la production de force motrice.

L'auteur de ces essais estime qu'on atteindra peu à peu par ce procédé la souplesse et l'automaticité de marche des moteurs alimentés à l'essence.

Si nous quittons le règne végétal nous constatons que certaines colonies possèdent, soit de la houille, soit des gisements de schistes bitumineux, de lignite et de tourbe. Sans parler de la transformation de la houille et des lignites en mélanges d'hydrocarbures par l'application du procédé Bergues, qui n'est pas encore industrialisé, on pourrait aux colonies carboniser à basse température les lignites et les tourbes.

On sait qu'on obtient par ce procédé du demi-coke et des goudrons.

En résumé, toutes les possibilités sont ouvertes; elles sont fonction du prix de l'essence rendue sur place ; suivant que celui-ci montera ou baissera tel ou tel carburant de remplacement verra le jour.

L'ère des considérations générales est close. Il importe maintenant d'établir pour chaque colonie la monographie de ses carburants. Des essais semi-industriels effectués sur place permettraient, seuls, de déterminer leur prix de revient et de prévoir leur développement futur.

M. Martelli-Chautard

P. S. — Depuis que ces lignes ont été écrites la crise économique en réduisant les exportations de nos colonies a posé le problème de l'utilisation des matières premières ou denrées alimentaires qui se trouvent produites en excédent. Par exemple les exportations indochinoises de riz qui étaient de 1.700.000 tonnes en 1928 sont tombées à une moyenne de 1.100.000 tonnes, tandis que les prix fléchissaient de 11 à 4 piastres.

Dans une interview récente (1) M. G. Schwob d'Héricourt a suggéré avec raison que la législation métropolitaine sur l'alcool carburant fut appliquée à l'Indochine.

Nous ne pouvons mieux faire que citer ses propres paroles :

« D'ailleurs dans tous les pays du monde où se pose la question
« angoissante de l'emploi des excédents de récoltes, on a reconnu
« que la transformation d'une partie de ces récoltes en alcool et

(1) *Echo de Paris* du 16 mai 1933, p. I « Une enquête sur la crise », par H. Bourcart.

« le mélange de cet alcool à l'essence pour la carburation étaient « une mesure indispensable : en Allemagne, en Tchécoslovaquie, « en Suède, etc... et même aux Etats-Unis, pays qui est le plus « grand producteur d'essence, et où plusieurs projets de loi ont « été déposés pour rendre obligatoire le mélange aux essences « d'alcool par la distillation du maïs.

« En France, une législation déjà ancienne, complétée par la « loi du 4 juillet 1931, oblige les importateurs d'essence à acqué- « rir une quantité d'alcool fixée annuellement par décret et à mélan- « ger cet alcool aux essences vendues.

« Or, en Indochine, le fonctionnement du régime de l'alcool « carburant serait plus facile qu'en France, et pourrait déjà y être « appliqué depuis dix-huit mois.

« Il présenterait, pour cette colonie, des avantages considé- « rables, qui sans parler des améliorations techniques dans « l'emploi des moteurs, sont de divers ordres : avantages pour la « défense nationale et pour l'amélioration de la balance des « comptes de la colonie, par diminution des importations d'es- « sence de 100 000 hectolitres, représentant plus de 10.000.000 « de francs.

« Les résultats de cette mesure pour l'économie agricole de la « colonie seraient en outre particulièrement favorables : les « 100.000 litres d'alcool remplaçant les 100.000 litres d'essence « exigeraient pour leur fabrication l'emploi de 50.000 tonnes en- « viron de paddy. Dans un pays où l'exportation du riz et le prix « de cette céréale ont baissé dans la proportion que je viens d'in- « diquer, il est certain que cette demande nouvelle pour la con- « sommation intérieure rendra l'offre pour l'exportation moins « pressante et soutiendra les cours du riz.

« L'application de cette loi ne contrarierait que les intérêts des « firmes étrangères important l'essence : elle donnerait une activité « nouvelle aux établissements industriels français en Indochine. « Les installations de déshydratation de l'alcool sont prêtes à « fournir, à la première demande, toutes les quantités d'alcool « nécessaires. Rien ne devrait donc empêcher l'adoption d'une « mesure utile, facile à appliquer, qui, loin d'exiger des frais, « rapporterait chaque année une somme nette à la colonie.

« Cet emploi de l'alcool comme carburant n'intéresse pas que « l'Indochine, mais aussi d'autres colonies, parmi lesquelles je « citerai Madagascar. Le bénéfice de la mise en application de

« cette mesure profiterait en dernière analyse au commerce métro-
« politain, par les commandes de matériel qu'elle nécessiterait, et
« surtout par les moyens d'achat accrûs des populations locales
« concourant à la fabrication de l'alcool. »

M. M. C.

Conservation des végétaux crus par deshydratation et agglomération

---

Les coloniaux savent tous que la dessiccation artificielle des légumes n'est pas nouvelle. De nombreux brevets pris en France et à l'étranger le prouvent ; certains remontent à la moitié du siècle dernier. Le fait-nouveau que je voudrais signaler à *Colonies-Sciences*, est que beaucoup de végétaux, légumes et fruits pourraient, après deshydratation, conserver les qualités et retrouver la présentation extérieure de leur état « frais ». Au point de vue colonial la chose est d'importance. D'une part on pourra consommer aux colonies — sous la réserve de disposer d'une bonne eau de réhydratation — des légumes de la métropole réellement frais, ayant donc conservé leurs vitamines. Réciproquement, nous pourrions manger ici des produits coloniaux cueillis en pleine maturité, traités sur place et réhydratés au moment de leur emploi.

Les deux points saillants du fait-nouveau sont que :

1° la deshydratation ménagée et par étapes remplace la dessiccation rudimentaire ancienne ;

2° le produit deshydraté est aggloméré très compact pour assurer son insensibilité aux agents atmosphériques, sans que soit empêchée la reconstitution de sa forme primitive au moment de la réhydratation.

1° Deshydratation

A *Colonies-Sciences* on a gardé mémoire des remarquables travaux de MM. Roger Lyon et Fron relatifs à la sénélisation des bois. Rappelons qu'un bois séché artificiellement peut ne pas présenter encore les propriétés d'un bois vieux. Quand la des-

siccation artificielle est accompagnée d'un traitement à l'ozone on peut obtenir un bois vieilli. La nouvelle méthode de conservation prend le contre-pied de cette découverte. On a écarté tout ce qui peut être cause de vieillissement des végétaux : oxydation, hydrolise, coagulations diverses.

Au premier plan, suppression de toute ventilation, mieux même, de tout mouvement d'air accentué. Deuxièmement, deshydratation très ménagée, par étapes, par pulsions pourrait-on dire. Dès l'attaque d'une opération de séchage, il y a mouvement de l'humidité du produit, de son centre vers sa périphérie. Pour *conserver* un végétal, il faut, quand le déplacement de l'eau est bien amorcé, suspendre la cause et laisser se produire l'effet, automatiquement, par inertie. Ceci implique plusieurs modes de deshydratation dont le premier sera le plus brutal et le dernier le plus doux.

Prenons l'exemple des petits pois. Le premier temps sera une variation brusque et très marquée de température ; le second temps consistera à les traiter sous vide, d'abord à température relativement élevée (70° C.), puis à température en dégression ; comme troisième temps, on passera à l'étuve, à basse température, étuve sans courants d'air et à déplacement doux des buées, évacuées par thermo-siphon. On arrive ainsi à des titres hygrométriques extrêmement faibles, beaucoup plus faibles que celui du même végétal séché naturellement ou par ventilation.

Quelques chiffres à l'appui. Le titre en eau des petits pois de saison frais, en pleine maturité, est de 78 °/₀. (On trouve dans les primeurs plus d'eau encore, les haricots verts comptent généralement 85 à 87 °/₀ d'eau). Mais pour éviter les confusions, comptons le pour cent d'eau par rapport au poids du sec, comme il est d'usage au laboratoire. Et pour faciliter les comparaisons, conservons le poids initial de sec. On aura :

	poids de sec	+	poids d'eau	=	Total	°/₀ sur le sec.
Petits poids à l'origine........	22		78		100	355 °/₀
Après traitement sous vide....	22		34		56	155
Point d'agglomération	22		1,68		23,68	7,65 °/₀
Tablette de 12 jours..........	22		0,90		22,90	4,10 °/₀

En regard de ces chiffres, signalons que la teneur en eau des pois cassés, séchés naturellement ou par ventilation, est de 11 °/₀, mesurée sur le poids de sec. C'est une grandeur que tout le monde pouvait approximativement prévoir, mais à condition de ne pas avoir vu le tableau qui précède.

Après un an de fabrication, les tablettes, tenues en milieu sec, auront perdu encore un peu de leur poids, mais jusqu'à une teneur en eau d'encore 3 °/₀ environ, elles donneront un légume parfaitement reconstitué. Il convient en tout cas, après quelques mois, de les tenir à l'abri de la chaleur.

2° Agglomération

La conservation est obtenue grâce à une agglomération très compacte, à faces lisses, obtenue sous forte pression. Les petits pois notamment exigent une pression considérable, soit 400 kilogs par centimètre carré. La tablette ainsi constituée présente une surface comparable à celle du pudding poli, des meules romaines. Mise dans l'eau chaude elle se délitte et chacun de ses grains reprend au cours de la cuisson la forme sphérique qui lui est propre. Les haricots verts et le persil sont préparés sous une moindre pression. Il en sera ainsi vraisemblablement de la tomate actuellement à l'étude. Il va sans dire que de gros objets comme la tomate doivent être ouverts pour faciliter la deshydratation, tandis que des légumes verts, comme les haricots, sont représentés entiers et sans brisures à la reconstitution. Bien entendu, la densité des tablettes est toujours supérieure à l'unité; celle des petits pois est de 1,20.

On saisit les avantages de cette compacité, en dehors même de la supériorité qu'elle présente pour la conservation. C'est ainsi que, dans une caisse ayant contenu 25 boîtes de conserves cuites, on peut loger l'équivalent de 400 kilogs de petits pois (pois en cosses).

J'ai cru ne pas devoir attendre pour signaler le procédé à *Colonies-Sciences* et malgré qu'un nombre assez réduit de végétaux ait été traité. Mais ces produits sont de nature tellement différente que la preuve semble acquise de l'intérêt que peut présenter la méthode pour l'accélération des échanges entre la métropole et les colonies. Il est possible que certains aromes très subtils ne soient pas intégralement retrouvés, mais ils le seront certainement mieux et plus que dans un végétal cueilli avant maturité. Au surplus, quand on a éprouvé la satisfaction gustative permise par des tablettes déjà réalisées, on est fondé à croire que d'éventuelles mises au point du processus dans son application aux produits coloniaux permettraient d'atteindre à un degré de conservation inespéré.

J. Petitpas.

L'Arbre à Lèpre des Guérés

(COTE D'IVOIRE)

M. le Dr Boulnois, médecin capitaine des Troupes coloniales a attiré l'attention (1) sur l'écorce d'un *Cynometra* utilisé par les guérés habitant la région de forêt dense de Toulépleu, dans le traitement de la lèpre. Il a eu l'occasion d'examiner à Toulépleu trois anciens lépreux qui lui ont paru guéris et qui s'étaient soignés avec l'écorce de cet arbre. M. le Professeur A. Chevalier aurait identifié cette espèce avec le *Cynometra Vogelii.*

De passage à Toulépleu en avril 1932, j'ai pu étudier les quelques pieds qui sont cultivés dans le jardin du poste et identifier « l'arbre à lèpre » non au *Cynometra Vogelii* mais au *Loesenera kalantha* Harms.

Le Cynometra est un petit arbre à tronc tortueux, rameux presque dès la base qui est essentiellement une espèce du bord des rivières soudanaises. Dans les régions forestières de la Côte d'Ivoire, il est remplacé le long des cours d'eau par le *Cynometra megalophylla* qui s'y trouve en grande abondance.

Le *Cynometra Vogelii* se reconnaît facilement par ses feuilles à une (rarement deux) paire de folioles, et ses folioles fortement échancrées au sommet. Le *Cynometra megalophylla* a couramment 2 paires de folioles, parfois 3 et 4. La nervure principale partage la foliole en deux parties très inégales et le sommet est, comme dans l'espèce précédente, plus ou moins échancré.

L'arbre à lèpre de Toulépleu a également des feuilles très caractéristiques.

Signalons avant de le décrire, qu'à Toulépleu j'ai voulu vérifier l'exactitude des renseignements que l'on me donnait sur les propriétés de l'écorce dans le traitement de la lèpre.

En compagnie de M. le Lieutenant Viard, commandant la subdivision de Toulépleu, nous avons interrogé l'infirmier indigène et deux guérés réputés pour leur science des plantes médicinales. Ils

(1) Dr Boulnois. — « Traitement indigène de la lèpre par l'écorce d'un Cynometra en usage chez les Guérés de la région de Toulépleu, in *Revue de Bot. appliquée et d'Agriculture trop.*, n° 130, Juin 1932, p. 450.

nous ont déclaré connaître bien « l'arbre à lèpre » que les guérés nomment zouocébé, mais que l'écorce n'était pas employée contre la lèpre mais pour guérir la syphilis. Depuis, après notre rapport, M. le Gouverneur Général de l'A. O. F. a prescrit à M. le Lieutenant-Gouverneur de la Côte d'Ivoire de faire une enquête sur les



Loesenera kalantha

vertus curatives du zouocébé des guérés. Nous ignorons si elle a donné jusqu'à présent des résultats.

Le *Loesenera kalantha* est, quoiqu'il en soit, une espèce curieuse qui tient une place importante dans les pratiques de la sorcellerie des indigènes du Cavally, sinon dans leur pharmacopée. MM. G. Proctor Cooper et Samuel J. Record dans « The Evergreen Forests of Liberia » (p. 66), ont déjà noté l'emploi de l'écorce du *Loesenera*

kalantha dans diverses cérémonies fétichistes des indigènes du Libéria, sans indiquer toutefois qu'elle était utilisée dans le traitement de certaines maladies.

Le *Loesenera kalantha* est un arbre qui n'a été signalé jusqu'à présent qu'au Libéria, où il est d'ailleurs peu fréquent. Il n'existe pas en Côte d'Ivoire. Les guérés de la région de Toulépleu doivent passer la frontière pour aller chercher les écorces dans les forêts libériennes. Sa réputation est bien établie chez les populations du Cavally et les dislas (yacoubas) du pays du Man viennent en acheter chez les guérés. C'est un administrateur qui, frappé du prestige dont jouissait cette plante chez les indigènes de la région, fit chercher autrefois au Libéria les quelques pieds qui existent aujourd'hui dans les postes de Toulépleu et de Guiglo.

Le zouocébé est un arbre qui atteindrait d'assez fortes dimensions en diamètre, mais qui serait branchu à peu de distance du sol. MM. Hutchinson et Dalziel indiquent cependant qu'il atteint 25 mètres de hauteur. C'est une espèce de terrains humides, de bas-fonds.

La feuille est caractéristique. Elle a trois ou quatre paires de folioles opposées. Les folioles sont typiquement de couleur rouille en dessous. Le limbe est glabre ; les folioles supérieures obliquement oblongues lancéolées mesurent 6 à 10 centimètres de long, 3 à 4 centimètres de large ; les folioles inférieures, ovées lancéolées, sont plus petites. Le sommet est obtus, la nervation peu marquée. Les pétiolules tordus rappelant ceux des *Crudia* sont caractéristiques. (Voir la figure).

Les stipules sont persistantes et, en arrachant la feuille, demeurent adhérentes au pétiole.

Floraison en Avril-Mai. Fructification en Juillet. Inflorescences en racêmes terminaux. Deux bractées largement ovales à la base de la fleur, entourant le bouton.

Fleurs rosées, calice à 4 lobes, 5 pétales (3 grands et 2 petits). 10 étamines libres à filets velus à la base, ovaire stipité, hirsute, le pied plus ou moins adhérent au tube du calice, ovules 2-3.

Fruit largement oblong, ligneux, très dur, de 14 à 17 centimètres de long, environ 7 centimètres de large, couvert d'une pubescence veloutée brune.

A. Aubréville,

Inspecteur principal des Eaux et Forêts des colonies,

Notes au sujet de l'Alfa et de quelques plantes affines [1]

(*Suite et fin*).

VII

Dans les pages qui précèdent, nous nous sommes efforcés d'étudier l'Alfa, successivement des points de vue : botanique, géographique, agricole, commercial, utilitaire et industriel.

Nous avons insisté plus particulièrement sur ses aptitudes papetières, déploré que notre industrie, tant métropolitaine que nord-africaine, ne puisse bénéficier de ces aptitudes. Nous ne reviendrons pas ici sur cette question ni sur aucune de celles qui ont suscité, à plusieurs reprises, des mouvements d'opinion... Ou de capitaux.

La tendance de plus en plus marquée des grandes nations vers une *économie dirigée* nous donne à espérer que, tôt ou tard, la France fera enfin l'effort en ceci nécessaire. Il ne suffit pas en effet d'élever des barrières douanières, il faut encore user au mieux des ressources par elles incluses et protégées.

Ceci est, d'une part, du domaine du bon sens qui, à en croire le plus *français-moyen* de nos grands écrivains, est la chose au monde la mieux partagée ; d'autre part de celui de la politique. Nous n'avons pas qualité pour intervenir dans leur querelle.

Mais plus que de l'avenir industriel et national de notre alfa nord-africain, nous voudrions, en conclusion, traiter ici des possibilités sociales de Stipa tenacissima, ainsi que du drinn, du sparte et du diss.

L'alfa, pour les européens, est une plante à papier, particulièrement appréciable en raison de son abondance et de ses aptitudes qualitatives. Elle est bien autre chose pour les indigènes, les grands nomades surtout :

en pays semi-désertique tout ce qui vit est utile.

Nous avons vu que les Mauritaniens ramassent et consomment les grains du drinn. Le diss est également une plante

(1) Voir *Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences* Janvier 1923, pages 1-13 ; Février 1933, p. 31-37 ; Mars 61-68 ; Avril 80-87 ; Mai 112-116 ; Juin 135-140.

saharienne, limitée il est vrai au lit des oueds. Le sparte et l'alfa, par contre, n'ont jamais envahi ni franchi le désert.

L'hypothèse en est peut être hasardeuse, mais il nous semble que rien, ni dans la nature des sols, ni dans le régime des pluies (Tombouctou : 270 millimètres; Moudjeria, Mauritanie : 220 millimètres; Boli, Tchad : 179 millimètres) ne s'oppose essentiellement à ce que l'alfa soit introduit dans les régions péri-sahariennes du Sud. Nous manquons de documents et de connaissances pour discuter si, oui ou non, la chose est viable. Elle nous paraît souhaitable au plus haut degré et n'avoir pas encore fait l'objet des études qu'elle mérite.

Il en est de même, d'ailleurs, dans le monde entier pour tous les végétaux éventuellement naturalisables en d'autres régions que leur aire, mais non cultivables.

Seuls ces derniers ont suivi le progrès scientifique dont les bénéficiaires (mais ceci est une autre histoire et dont le développement nous mènerait trop loin), chefs de trust, cartel ou konzern, ont des vues strictement égoïstes et donc spéculatrices : un maximum de profit dans un minimum de temps.

Aux tribus touareg, l'alfa (ou quelqu'un de ses affines), si tant est qu'il puisse parvenir, après nombre d'années, à se constituer en *mers* dans les steppes sud-sahariens entre la savane herbue et le désert abiotique, serait du plus précieux secours : non comme produit industriel d'exportation mais bien dans la pratique quotidienne, pour la confection de bâts et de cordages, pour le maigre feu nécessaire aux repas et même pour l'alimentation du cheptel camélin, d'une part; d'autre part, il pourrait servir de réserve à petit gibier, préserver les sols des torréfactions abusives et des ravinements, voire provoquer la reconstitution d'une couche de terre *vivante*.

A vrai dire, l'alfa reste mal connu. Classé produit de cueillette, il n'a pas droit aux essais d'acclimation hors de son aire natale. Pas plus que, dans cette aire même ou ailleurs, il n'est jugé digne de retenir l'attention des généтistes. On en use comme d'un produit minéral. On l'estime fixé qualitativement comme géographiquement. Sans souvenir de ce que le blé fut, aux premiers âges historiques, chiendent, ni même de la betterave qui, voici moins de deux siècles........

Il faudrait étudier les *races* d'alfa. Il en existe certainement, la pratique commerciale, nous l'avons vu, en distingue déjà quelques-unes.

Il faudrait rechercher le pourquoi des supériorités éventuelles ; obtenir en culture intensive des plants d'alfa particulièrement développés, afin d'en rendre mieux perceptibles, mieux analysables, les qualités éventuelles et actuelles. En se souvenant toutefois, c'est là principe très général, de ce que la culture expérimentale est d'un usage dangereux : l'on pourrait dire d'un microscope mais qui n'accroîtrait que les éléments cherchés, faussant ainsi leurs proportions réelles.

Dans les pays déshérités, dont nous avons la garde, l'alfa rend déjà de très grands services. Il est peut-être à même d'en rendre de plus grands et sur de plus grandes surfaces. Nous n'avons pas le droit de n'en pas courir la chance. D'autant que ceci se peut faire à bien peu de frais.

Phytogéographiquement (ainsi que ses trois principaux affines, mais lui surtout), il présente une qualité remarquable : c'est en effet la seule plante africaine susceptible, dans des conditions climatiques excessivement défavorables à la vie tant animale et végétale, de se développer avec vigueur et prolificité.

Il faut s'intéresser à l'alfa ; non plus seulement aux alfateraies.

Guy Roberty.

Nouvelles et Informations

La Protection de la Faune et de la Flore malgaches

Dans notre numéro de janvier, nous avons relaté le discours prononcé par M. A. Lacroix, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences à l'occasion de la séance publique annuelle de cette compagnie. En conclusion, M. A. Lacroix après avoir énergiquement protesté contre l'insouciance avec laquelle les hommes ravagent les terres par eux nouvellement occupées, demandait la création dans tout notre empire de parcs nationaux et de collections botaniques et zoologiques complètes.

Nous sommes heureux de pouvoir signaler aujourd'hui une circulaire de M. le Gouverneur Général Cayla, rappelant aux chefs de régions le décret du 31 décembre 1927, portant création

en divers points de Madagascar, de réserves naturelles et l'arrêté du 16 juin 1932 organisant un service spécial chargé de leur conservation.

Le service de conservation des réserves naturelles, placé sous la direction d'un officier forestier, est assuré par des agents européens et indigènes des Forêts. Le contrôle qu'il exerce, encore insuffisant en raison de son faible effectif, se doublera de l'action des chefs des circonscriptions administratives qui devront s'efforcer d'expliquer aux populations indigènes le sens et la portée des mesures prescrites.

Des poteaux-indicateurs, placés à proximité des pistes, des routes et des villages avoisinant les réserves, aviseront le public de l'interdiction de pénétrer à l'intérieur des périmètres protégés.

La surveillance sera d'ailleurs renforcée prochainement par la désignation de gardiens permanents auxquels l'Inspection Générale de la Garde indigène apportera un concours précieux pour l'organisation de patrouilles dans les zones interdites.

L'évolution de la Production minière coloniale (1)

Les courbes d'exportation après avoir constamment fléchi jusqu'à la fin 1932 remontent lentement depuis cette date.

En Afrique du Nord les phosphates, les minerais de fer et de zinc demeurent peu demandés, à des taux excessivement faibles. Le plomb tunisien, toutefois, est en reprise. Au Maroc la molybdénite, le manganèse, le cobalt voient leur production s'intensifier.

L'or est également produit en quantités plus importantes que l'an précédent en A. E. F., en A. O. F., à Madagascar.

En Indochine, les houillères du Tonkin souffrent gravement de la crise des monnaies qui sévit en Extrême-Orient avec une âpreté particulière. Etain et zinc en reprise.

En Nouvelle-Calédonie, après une année désastreuse, les producteurs ont groupé leurs efforts et l'on peut s'attendre à de meilleurs résultats.

---

(1) D'après la *Chronique des Mines Coloniales*, 2e année, no 16, p. 342.

Livres reçus

De Wildeman (E.). — **Suppléments à la Contribution à l'étude de la flore du Katanga** (du même auteur, éditée en 1921 à Bruxelles) ; 5 vol. 99, 112, 168, 116, 89 pp. 26 × 17,7, publications du Comité spécial du Katanga, Bruxelles.

Voir notamment, dans :

le supplément I (Décembre 1927) questionnaire type pour la formation de fiches documentaires relatives aux essences forestières ;

le supplément II (Janvier 1929) : le genre *Brachystegia*, légumineuses aux usages divers ;

le supplément III (1930), la résistance des végétaux aux feux de brousse, plantes utiles ou nuisibles (pour le bétail), plantes médicinales indigènes ;

le supplément IV (Juin 1932, en collaboration avec Pierre Staner), genre *Crotalaria* et autres légumineuses, genre *Uragoga*, rubiacées médicinales ;

le supplément V (Avril 1933, en collaboration avec Pierre Staner). plantes médicinales et toxiques, la résistance des végétaux aux feux de brousse (seconde note).

Dugué (M.-J). — **La Guyane Française. Mise en valeur de la Colonie**, 1 broch. 15 pp. 23 × 16,2, Alençon 1933.

Gouvernement Général de L'Afrique Occidentale. **Circulaires sur la politique et l'administration indigène**, 1 broch. 44 pp., 24 × 15, Gorée 1932.

Freudweiler (Roger). **Sur quelques drogues d'Indochine**, 1 broch. 24 × 15, cm., 20 pp., 14 planches microphotographiques.

Publication du laboratoire de Matière Médicale de la Faculté de Pharmacie, Paris 1933.

Sargos (Roger). **La politique forestière vraiment nationale**, et Dangon (Georges). **La croisade pour la forêt française** ; publication de la Fédération des Associations de Communes Forestières Françaises, 1 broch. 18,5 × 13,5 cm., 60 pp., Paris 1933.

Schaller (André-Maxime). **Le chemin de fer Transsaharien**, 1 vol. 24,5 × 15,5 cm., 165 pp., 2 cartes hors texte. Strasbourg 1932.

Cette étude constitue un résumé très complet mais aussi très clair d'une question irritante entre toutes. L'Auteur prend parti pour le tracé oriental et conçoit le Transsaharien comme élément indispensable à la réussite des grands travaux agricoles du Niger et de tous autres analogues au Soudan comme au Tchad. Une bibliographie très nourrie termine l'ouvrage.

Touring club italiano. **Deuxième Congrès international du Carbone carburant**, tenu à Milan du 1er au 5 Octobre 1932, 1 vol. 24 × 17 cm., 335 pp.

Comité d'Etudes minières pour la France d'Outre-Mer. **Annuaire 1933**, 1 vol. 22 × 12,5 cm. 458 pp.

Demangeon (A.), **France. Métropole et Colonies** : 26 albums dont 18 pour la France, avec la collaboration de M. A. Cholley et 8 pour les colonies avec la collaboration de M. Ch. Roquepain. Chaque album comprend trente photographies reproduites en héliogravure sous le format 21 × 29, un texte et une table des photographies avec note explicative, le tout sous pochette. Cette collection est éditée par la Librairie de l'Enseignement, 11, rue de Sèvres, Paris (1),

Aussi remarquablement choisies que présentées, les photographies qui constituent cette collection seront particulièrement appréciées, et du personnel enseignant tant de la métropole que des colonies, et de tous ceux qui s'intéressent aux paysages et aux coutumes de la France et de son empire.

Publications du *Afdeeling Handelsmuseum van de Konn. vereeniging Koloniaal Instituut,* brochures de 21 × 14 cm.; Amsterdam 1933.

Spoon (Ir. W.). **Droge distillatie van ruwe rubber** (sous-produits du caoutchouc utilisables en droguerie) n° 74, 12 pp.

(1) Prix de la collection 416 fr.
Prix d'un album 16 fr.
Prix d'une photographie 0 fr. 75.
Prix du texte d'un album 1 fr. 50.
Prix de la table d'un album 1 fr.
Il n'est pas accepté de commande inférieure à 15 fr.

SPOON (Ir. W.) — **De Ned. — Indische terpentijn in de praktijk.** (*Notice commerciale sur la terpentine des Indes Néerlandaises*), n° 75. 12 pp.

VAN HALL (Dr C. J. J.). **China en Congo.** (Comparaison pour le Surinam du bananier de Chine, *Musa Cavendishii* et du bananier Congo, var. de *Musa sapientum*), n° 77, 16 pp.

CONGRÈS INTERNATIONAL DU BOIS ET DE LA SYLVICULTURE organisé par le Touring-Club de France, avec le concours de: la Direction Générale des Eaux et Forêts, la Direction Générale de l'Enseignement Technique, l'Institut des Recherches Agronomiques, le Comité National des Bois Coloniaux, le groupe du Bois (XXVI) de la Confédération Générale de la Production Française; tenu à Paris du 1er au 5 juillet 1931, sous la présidence de M. QUEUILLE, député, ancien ministre, à l'occasion de l'Exposition Coloniale Internationale. 3 vol. 275 × 175 cm., pp. 477, 691, 575. 130 francs. Edités par le Touring Club de France.

Véritable encyclopédie des questions coloniales, les comptes rendus des Congrès tenus à l'occasion de l'Exposition de Paris sont publiés peu à peu. Il nous est particulièrement agréable de signaler aujourd'hui la parution du *Congrès International du Bois et de la Sylviculture.*

Le premier volume groupe les rapports ayant trait aux bois tropicaux et subtropicaux. Il se divise en cinq sections : Production, Transports, Commerce, Utilisation, Sylviculture et Technologie.

Le deuxième volume est réservé à la sylviculture, la technique forestière, traitées en général. Il se divise également en cinq sections : Technique forestière, Sylviculture, Economie et législation forestière, Questions Méditerranéennes, Reboisement et Grands travaux forestiers, Forêts particulières, Questions fiscales et Défense contre les Incendies, Pathologie forestière.

Le troisième volume comprend les Groupes III, Commerce et Industrie du Bois, Relations internationales, et IV, Enseignement technique.

Les six sections du groupe III traitent des Exploitations, Transports, Relations internationales, Utilisation du Bois, Ameublement, Législation ouvrière et Prévention des Accidents.

Les quatre sections du Groupe IV traitent de l'Enseignement technique dans : l'Exploitation des forêts (abatage, écorçage, débordage, cubage) ; le Débit des bois (sciage, tranchage, déroulage) ; les Industries du bois (charpente, menuiserie et parquets, ébénisterie, carrosserie, lutherie, boissellerie, jouets en bois, chaiserie), les Industries Dérivées du bois (papeterie, résinerie, carbonisation, distillation.

■■ ■■ ■■ ■■ ■■ ■■

Le Gérant : CH. MONNOYER.

Revue de Botanique Appliquée
& D'AGRICULTURE TROPICALE

Revue mensuelle

*Organe de documentation scientifique pour l'Agriculture
et les recherches forestières*

13e Année — JUILLET — Bulletin n° 143

ÉTUDES & DOSSIERS

La Culture de la Vigne à Madagascar.

Par Edm. FRANÇOIS.
Directeur du Jardin Botanique de Tananarive.

La Vigne compte parmi les végétaux les plus anciennement introduits à Madagascar. C'est sans doute aux Arabes qui, les premiers, visitèrent les côtes de Madagascar et y installèrent des postes, que nous devons cette introduction que l'on ne saurait dater exactement.

GRANDIDIER rapporte que la Vigne était présente aux Comores (et sans aucun doute sur la côte N W de Madagascar), dans le courant du XVe siècle. CAUCHE et FLACOURT qui, au XVIIe siècle, vécurent à Fort-Dauphin y trouvèrent la Vigne. MAYEUR qui visita l'Imerina en 1777, rencontra également la Vigne dans la région de Bétafo.

Plus tard, les « traitants » venus des Mascareignes, qui s'installèrent au long de la côte orientale de Madagascar, établirent des relations fréquententes entre ces îles et la terre malgache. Ils importèrent au cours de ces voyages tous les végétaux utiles qu'ils possédaient. La Vigne figura très probablement dans ces introductions. M. PERRIER DE LA BATHIE a pensé que c'est ainsi, par les soins de MICHAUX, en 1802, que fut introduit le *Vitis labrusca*.

Jean LABORDE avait crée en Imerina à Mantasoa, un vaste verger. Et c'est dans ce verger qu'il préleva le plant de *Chasselas*, qui en

1839, fut planté à Tananarive dans la petite cour du bain, près du palais de la Reine. Ce vieux cep vit encore et a été largement multiplié. En 1890 près de Tananarive, à Ivato, RIGAUD, ingénieur de la Reine, avait planté un vignoble qui, comme la plupart des œuvres européennes, fut détruit par les indigènes lors de la conquête de 1895.

A compter de cette date, c'est-à-dire depuis l'occupation française, les importations furent plus nombreuses et plus répétées. Lorsqu'un Français découvre, hors d'Europe, un climat et un sol semblant offrir quelque analogie avec celui de sa patrie, il songe tout d'abord à planter de la Vigne. Aussi celle-ci, fut répandue à Madagascar dans toutes les provinces centrales (1). Nécessairement le choix des espèces et variétés fut souvent malheureux. Le climat tropical des régions hautes de Madagascar, tempéré par l'altitude et la latitude, offre peut-être quelque analogie avec le climat dit méditerranéen, mais en fait cette analogie n'est qu'apparente. Quant aux sols de ces contrées, presque tous issus de roches primitives, on peut écrire qu'ils ne peuvent être rapportés à aucun des terrains sur lesquels, en France, on cultive industriellement la Vigne.

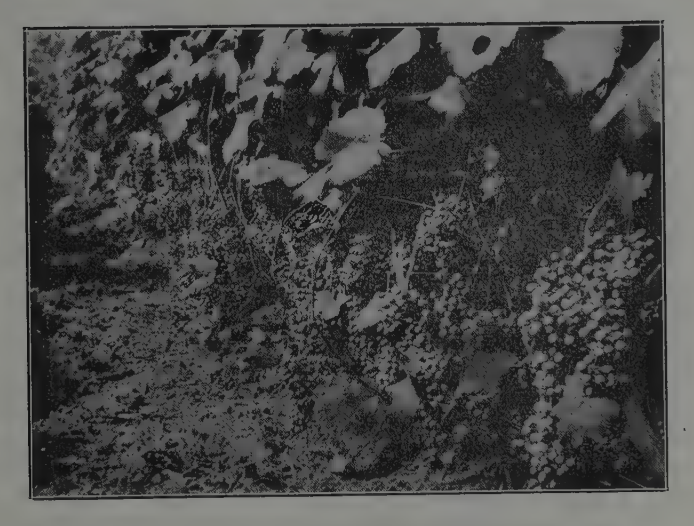
Les Services Agricoles eux-mêmes n'échappèrent pas à la tendance précitée. Au registre des introductions effectuées par la Station agricole de Nanisana (près de Tananarive) figurent 127 variétés de Vigne importées entre 1914 et 1931. Bien des boutures ne parvinrent pas vivantes. Parmi les variétés qui purent être cultivées, toutes n'ont pas montré une vigueur et des mérites suffisants.

Les *Chasselas blanc et rose*, de bonne vigueur, fructifient bien et précocement, dans le courant de décembre, premier mois de la saison pluvieuse. Ils sont très sensibles au *Mildiou* et sans traitement ne fructifient pas. Un cépage vigoureux, dénommé *Mme Couchoud* (?) montre à la même époque des grappes magnifiques, de gros grains dorés et sucrés mais assez peu parfumés. Le *Muscat noir* est très productif mais ses fruits s'altèrent très rapidement et sont particulièrement attaqués par les insectes.

Dans les variétés de vinification, le *Jacquez* — très connu dans le pays sous le nom impropre du *Petit Bouschet* très vigoureux et très fertile, est sans conteste parmi les plus intéressantes.

Le *Pinot blanc* à petites grappes denses apparaît peu généreux en grande forme. L'*Alicante Bouschet* noir (?) porte de très belles grappes

(1) En 1931 les taxes locales ont été acquittées pour 3450 hl. de vin du pays.



I. Cépage *Jacquez* à Soavimbahoaka. Cliché Ciolina.



II. Vignoble en terrasse près de Tananarive.

longues et denses mûrissant en février. L'*Aramon* et *Aramon teinturier* de végétation vigoureuse sont peu fertiles. Le *Muscadet blanc* qui mûrit en février, est toujours très millerandé. Le *Montbazillac* très peu vigoureux ne fructifie qu'exceptionnellement. *Le Noah* — légèrement foxé — assez sucré est peu généreux à Nanisana. *Le Vitis labrusca*, n'est sans doute pas représenté à Madagascar par sa variété *Isabelle*, mais ce vocable a été adopté par tous. Ses raisins sucrés mais foxés sont vendus comme raisin de table et le *pseudo Isabelle* a été durant bien des années le seul cépage qui fournissait du vin. Très vigoureux, très fertile, il est bien adapté au sol et au climat. Le véritable *Petit Bouschet*, assez vigoureux est beaucoup moins fertile que le *Jacquez*.

Beaucoup d'Hybrides sont encore cultivés à Nanisana : *2006*, peu vigoureux et peu fertile ; *420-A* très vigoureux mais peu généreux ; *450* faible et mal adapté ; *1020*, très vigoureux dont les ceps sont bien chargés de raisins mûrissant fin janvier — *333*, très vigoureux mais ne montrant pas de fruits... et d'autres qu'il est encore impossible de juger exactement.

Bien des planteurs se sont intéressés à la Vigne. Les vignobles furent nombreux et très soignés avant 1914. On y cultivait à peu près exclusivement le *V. labrusca*, qui résistait mieux que les *V. vinifera* à la sécheresse, et qui, ayant la réputation d'être calcifuge, convenait parfaitement pour les sols cristallins de l'Imerina et du Betsileo. Le vin était foxé et ne renfermait que peu d'alcool. Mal outillés, les viticulteurs préparaient un moût qui contenait peu de sucre. Aussi les vins du pays ne se conservaient pas au-delà d'une année.

Les missions catholiques dont les vignobles furent toujours parmi les mieux tenus et dont les vins étaient les moins médiocres, confièrent leurs cultures à des chercheurs laborieux qui entreprirent de multiples essais pour parvenir à produire industriellement un vin de bonne qualité.

Ainsi le Frère Isique de la Mission des Frères des Ecoles Chrétiennes a pu, au début de 1933, montrer avec un légitime orgueil un vignoble de *Jacquez* dont les ceps portaient une lourde charge de grappes. Ce cépage (qui appartient au groupe *Cinerea Aestivalis-Vinifera*) a semblé chez les Frères de Soavimbahoaka — comme à Nanisana — offrir le meilleur intérêt. Mais le vignoble de *Jacquez* de Soavimbahoaka, n'a donné que des moûts pesant 9°, peut être en raison de la très abondante fructification.

Le frère Manas de la Mission catholique, dans une propriété de la



III. Cépage *Jacquez* palissé sur fils de fer a Soavimbahoaka.

Cliché Lauffenburger.



IV. Cépage *Jacquez*.

Cliché Ciolina.

Mission, à Androïbé (près de Tananarive) où il entretient un vignoble de *Labrusca* et de *Jacquez*, a entrepris la création d'un peuplement d'Hybrides producteurs directs qu'il observe méthodiquement.

Le cépage qui, à Androïbé, semble donner le meilleur profit est le *Seibel 2007*, noir, très vigoureux et très fertile, dont le moût a donné 10°3 (Mustimètre Salleron). Mais le frère Manas cultive beaucoup d'autres *Seibel* qui pourront être retenus. Le *Seibel 6758*, noir, observé depuis quatre ans, donne toujours un degré élevé : 13°8 en 1933. Le *Seibel 4643*, noir, a donné 12°9; le *Seibel 2859*, rose, qui peut se vinifier en blanc, 10°5; le *Seibel 1020*, noir, 10°1; le *Seibel 5437*, noir, 10°9; le *Seibel 5163*, noir, 10°5; le *Seibel 5455*, noir, 10°5; le *Seibel 5487*, noir, qui souvent pourrit avant maturité n'a donné que 8°6; le *Seibel 6022*, noir, 9°; le *Seibel 6309*, noir, 9°.

Parmi les autres producteurs, le *Baco 1* (ou 24 × 23), noir, de très grande vigueur, a atteint 12°; le *Bertille 893*, noir, 10°3; le *Couderc 13*, blanc, 9°; le *Malegue 1995 — 4* — encore appelé *Messidor*, blanc, a donné 10°5; le *Labrusca*, 9°; le *Jacquez*, 10°. La poursuite des observations entreprises sur ce vignoble sera des plus intéressantes car elle permettra peut être de découvrir le cépage correspondant bien aux climat et sol de l'Imerina centrale. Ces conditions locales sont en fait défavorables. La Vigne à Madagascar, à l'altitude de 1200-1500 m. n'entre en repos que sous l'influence de la sécheresse qui provoque bien l'arrêt de la végétation, mais ne permet pas un bon aoutage du bois. Les « *Labrusca* » originaires de régions à climat chaud et sec, réalisent mieux cette bonne formation des sarments fructifères. En fin août — début du printemps austral — la végétation pousse les premiers bourgeons sans que les pluies soient intervenues. La floraison s'effectue en octobre-novembre, en période encore sèche. Puis en décembre, quand les grappes sont formées et prêtes à produire du sucre, les pluies diluviennes viennent contrarier la maturation qui s'effectue sans soleil, sur un sol gorgé d'eau. C'est cette dernière défaveur qui explique que sous le climat tropical chaud et sec de Majunga, au niveau de la mer, le *Chasselas* mûrit parfaitement en saison sèche et donne du raisin d'une qualité rarement obtenue dans les régions de haute altitude.

L'extrême pluviosité des mois de décembre et janvier provoque d'autre part un développement considérable du *Mildiou*. Les feuilles meurent et tombent, les grains éclatent. Aussi peut-on écrire que sans traitement préventif on ne peut espérer en Imerina obtenir un produit des cépages français. Mais le lecteur concevra sans peine ce que peuvent

être les circonstances de ce traitement dont les applications sont chaque jour emportées par un véritable « déluge ». En 1932-33, l'hivernage ayant été exceptionnellement peu pluvieux, les traitements se sont montrés efficaces et la maturation s'est effectuée en bonnes conditions.

L'exposé de ces difficultés montrent combien sont utiles les essais patiemment répétés des chercheurs qui s'intéressent à la Vigne. La bonne tenue du *Jacquez* et du « *Labrusca* » a permis déjà d'obtenir chaque année un minimum de résultat, mais les vins ainsi produits ont manqué de véritable qualité. C'est par l'adoption de bons cépages, donnant du sucre, que l'on peut espérer retirer de la Vigne un produit de réelle valeur. C'est dans ce sens, que travaille aussi un autre de nos chercheurs, M. Busson, colon établi dans le Vakinankaratra, vers 1 200 m. d'altitude, qui veut parvenir à adapter des *Vinifera* vrais, des *Gamay* en particulier, qui, en France, sont considérés comme les cépages les moins calcicoles. Ce planteur essaie encore, par des tailles en vert et des pincements, de retarder la floraison pour obtenir la maturation en fin d'hivernage quand le volume des pluies a considérablement diminué.

Espérons que des résultats de toutes ces recherches on pourra dans un avenir prochain dégager une technique parfaitement appropriée aux circonstances de la culture de la Vigne dans le centre de Madagascar. Cette technique pourra sans doute être encore mise en œuvre dans toutes les contrées tropicales de notre empire, là où le climat et l'altitude permettent de cultiver les végétaux utiles de l'Europe.

Note sur les Lophira de forêt et de Savane.

Par M. **MARTINEAU**, Chef du Service forestier de la Côte-d'Ivoire.

Il existe en Côte d'Ivoire et dans les Colonies voisines, jusqu'au Cameroun, 1° en forêt dense, un grand arbre de la famille des Ochnacées, l'Azobé (*Lophira procera* A. Chev.), 2° en savane un petit arbre du même genre, le *Méné*, qui présente exactement les mêmes échantillons botaniques de feuilles, fleurs et fruits (*Lophira alata* Banks).

La distinction faite par le Pr Chevalier n'a pas été maintenue par Hutchinson et Dalziel dans leur récente Flora of West Tropical Africa, en raison de cette similitude des échantillons, et ils ont rattaché le *Lophira procera* au *L. alata*.

Cependant, le Service Forestier de la Côte d'Ivoire est toujours resté persuadé de la différence des deux espèces.

Dans une récente étude (1), M. l'Inspecteur Principal AUBREVILLE en a indiqué les raisons : il n'y a pas de forme de transition entre les deux, les aires de chacune étant nettement distinctes (on ne rencontre

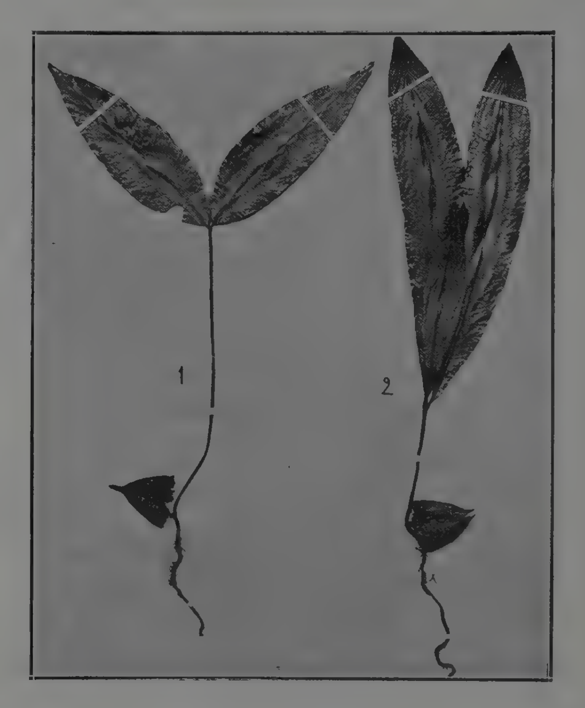


Fig. 12. — 1. *Lophira procera.* — 2. *Lophira alata.*

ni l'une ni l'autre dans la « deciduous forest » entre l'« evergreen forest » du *L. procera* et la savane du *L. alata*) de plus alors que le *L. procera* est une espèce de forêt humide, le *L. alata* ne recherche pas les terrains frais.

Désireux d'en avoir le cœur net, nous avons fait venir de Dimbokro des graines de *L. alata* pour les semer à la station du Banco en pleine zone de *L. procera*. Dès la sortie des jeunes sujets il est apparu entre

(1) La Forêt de la Côte d'Ivoire. Essai de géobotanique Forestière.

l'Azobé et le Méné des différences très nettes qui sautent aux yeux sur la photographie ci-joint, différences qui portent sur la longueur de la tigelle jusqu'aux premières feuilles, sur la longueur de celles-ci et de leur pétiole, sur leur angle avec la tige, enfin sur la forme du limbe des jeunes feuilles

Sans plus attendre, on peut donc conclure que ces différences, jointes aux considérations exposées ci-dessus, justifient la thèse du Pr Chevalier et conduisent à maintenir la distinction des deux espèces.

Ce point de vue est encore renforcé par le fait suivant : dans la région de Dimbokro, origine de nos graines de Méné, et même beaucoup plus au N, on trouve quelques arbres qui existent également au Banco et dans la région intermédiaire.

Tels sont : Iroko (*Chlorophora excelsa*), Ouochi (*Albizzia Zygia*), Fromager (*Ceiba pentandra*), Kapokier (*Bombax buonopozense*), Ako (*Antiaris africana*), Difou (*Morus mesozygia*). etc.

Or, ces arbres restent identiques, à une petite différence de taille près parfois.

Il serait donc difficile de soutenir que les différences constatées, et celles que l'avenir montrera vraisemblablement, entre Azobés et Ménés au Banco proviennent de leurs climats d'origine.

Scilles à Bulbes comestibles ou vénéneux.

La *Société Nationale d'Acclimatation de France* organise chaque année un déjeuner amical avec un menu composé des plats les plus étranges. Nous y avons consommé successivement comme produits du règne animal du Bifteck de Baleine, des Queues de Crocodiles au Riz, du Rôti de Ragondin et comme produits végétaux des Salicornes sautées au beurre (*Salicornia herbacea* L. et *S. ramosissima* Woods), des beignets aux rhizomes de Taro (*Colocasia Antiquorum* L.), etc.

Cette année, l'un des mets qui ont eu le plus de succès était un plat de Légumes composé de :

« *Tranches de Papayes cuites au gratin, entourées de Bulbes de Jacinthe des bois, sauce algérienne* ».

Tous ceux qui ont vécu dans les Pays tropicaux ont souvent consommé des fruits de Papayer (*Carica Papaya* L.) en guise de Pommes de terre, mais l'utilisation des Scilles (Jacinthes des Bois), à la place d'oignons est beaucoup moins connue.

C'est à M. CHOUARD, auteur des travaux intéressants sur la biologie et l'anatomie des Liliacées que revient l'idée originale d'avoir attiré l'attention sur la valeur comestible des bulbes d'*Endymion nutans* (1).

L'espèce qui fut servie au déjeuner du 1er juin organisé par la Société d'Acclimatation était *Scilla nutans* Sm. = *Endymion nutans* Dumort, plante très commune dans les bois de l'Ouest de l'Europe et très fréquente aux environs de Paris.

Les bulbes cuits à point, bien préparés avec une sauce à base de crème constituent réellement un mets très fin qui fut apprécié par les personnes qui prenaient part au banquet.

Comme aucune Scille ou Liliacée du même groupe (à bulbes comestibles), n'est mentionnée ni dans l'ouvrage de D. BOIS (les plantes alimentaires, légumes), ni dans celui de A. MAURIZIO (histoire de l'alimentation végétale), il nous a paru intéressant de signaler ici l'usage que l'on pourrait faire des bulbes d'*Endymion*.

Ce n'est du reste pas la seule Scille dont les organes soient comestibles.

ENGLER a décrit un *Scilla edulis* Engl. du bassin du Nil dont les bulbes sont mangés par les Noirs au dire de SCHWEINFURTH.

Les *Camassia* de l'Amérique du Nord, desquels se rapprochent, comme l'a montré M. CHOUARD, les *Endymion* produisent des bulbes qui ont été autrefois consommés par les Indiens.

D'autres espèces de Liliacées ont des oignons nettement toxiques. C'est le cas du *Scilla peruviana* L. (d'après DUCHESNE). Nous avons rencontré aussi dans la zone des savanes de l'Afrique Occidentale une espèce (*Scilla sudanica* Chev.) vénéneuse, au moins pour le bétail.

La Scille maritime (*Scilla maritima* L.) du littoral de la Provence et très répandue dans les pâturages de l'Afrique du Nord (Algérie, Maroc), n'est pas en réalité une Scille, mais un *Urginea* (*U. maritima* Baker = *U. Scilla* Steinh.). On sait que le bulbe de cette plante, employé pour la destruction des rats est très toxique. Il contient des glucosides (*scillaïne*, *scillatine*, *scillapicrine*, *scillatoxine*) encore mal définis au point de vue chimiqne.

Tous les *Urginea* que nous avons rencontrés en Afrique tropicale sont regardés par les Noirs comme vénéneux. C'est le cas de *U. micrantha* Solms, *U. indica* Kunth, *U. altissima* Baker, espèces très communes dans la brousse aride (plateaux ferrugineux) du Soudan et de la Guinée française.

(1) Congrès de la Production Fruitière et Maraîchère de la Métropole et d'Outre-Mer. *Exposition Coloniale*, Paris, 1931, p. 60-62.

Leurs bulbes que l'on rencontre souvent en partie déterrés à la saison sèche, sont désignés par les Bambaras sous l'appellation de *Baga* (nom collectif de tous les poisons). D'autres peuplades les appellent *Oignons de Panthère* et prétendent que les animaux succombent après en avoir mangé.

Il existe aussi en Afrique Occidentale ainsi que dans l'Oubangui-Chari, plusieurs espèces de *Scilla,* autres que *S. sudanica*, mais les indigènes n'ont pu nous dire si on pouvait consommer les bulbes.

En résumé, il existe dans le genre *Scilla* et dans les Liliacées de genres voisins des espèces à bnlbes comestibles et d'autres espèces qui ont des oignons vénéneux. Avant de chercher à les utiliser, il sera donc nécessaire de déterminer l'espèce et de se renseigner sur ses propriétés.

Aug. CHEVALIER.

Les Bois de Myristicacées du Gabon.

Par D. NORMAND.

Au cours de la prospection faite au Gabon, en 1917, par la mission forestière BERTIN, on classa comme intéressant un bois dénommé *Ekoun,* mais dont l'identité botanique était restée jusqu'alors incertaine. Par l'examen d'un échantillon fructifère provenant de la collection F. FLEURY, qui fut un des membres de cette mission et dont les récoltes font partie de l'herbier du P[r] Aug. CHEVALIER, nous avons pu récemment rapporter cette essence au *Cœlocaryon Klainei* Pierre. Toutefois en revisant, à cette occasion, les bois de Myristicacées rassemblés au Laboratoire d'Agronomie Coloniale, nous nous sommes aperçus que, sur la foi de dénominations locales, pouvaient se glisser des erreurs dans la détermination réciproque des genres *Cœlocaryon* et *Scyphocephalium* ; aussi, pour les espèces représentées en Afrique tropicale et d'après du matériel authentique, jugeons-nous utile de donner quelques renseignements permettant une qualification botanique des divers bois de la famille.

Caractères généraux des bois de Myristicacées. — Ce groupe bien connu pour les usages culinaires et médicinaux de la graine du Muscadier (*Myristica fragrans* L.), possède des représentants dans la flore forestière tropicale d'Asie, d'Amérique et d'Afrique. Sur ce dernier continent, les différentes espèces sont comprises dans

les genres suivants : *Cœlocaryon*, *Pycnanthus*, *Scyphocephalium* et *Staudtia*. Tous les quatre existent au Cameroun et au Gabon, où ils fournissent des bois commerciaux; mais seuls les deux premiers ont été signalés en Côte d'Ivoire et en Guinée française.

S'ils varient beaucoup par leur aspect et leurs propriétés physiques, les bois de Myristicacées ont pourtant en commun quelques caractères. Anatomiquement, ce sont des bois : à vaisseaux disséminés; à parenchyme invisible à l'œil nu ou apparaissant seulement sous forme de fines lignes circummédullaires auxquelles correspondent probablement les limites de zones d'accroissement; à petits rayons, plutôt étroits, distincts toutefois sur mailles, au même titre que chez l'Acajou (*Khaya*). Parmi les caractères microscopiques nous signalerons l'hétérogénéité des rayons et la présence de *vaisseaux le plus souvent fermés par des cloisons à ponctuations scalariformes* (1). Il y a déjà longtemps, d'ailleurs, que Solereder (**2**) a signalé cette « tendance à la formation de perforations scalariformes dans les vaisseaux ».

Le caractère est discernable au microscope sur certaines coupes, mais il peut être décelé aussi aisément, à notre avis, par l'examen sous une loupe binoculaire (Gr. : 30 ×) d'éclats de bois, fendus parallèlement aux rayons. En opérant sur des échantillons de 1 $cm.^3$, parfaitement orientés dans les trois sens, cette loupe, couramment utilisée par les naturalistes pour leurs dissections, remplace avantageusement le microscope en anatomie du bois. Sur des éprouvettes convenablement éclairées, les tissus parenchymateux, vasculaire, fibreux, ou sécréteur, ressortent très bien, par leurs différences de lignification et par les matières qui s'y déposent ou qui les imprègnent.

Voilà pour la structure des bois de Myristicacées. Pour leurs propriétés, à signaler : au point de vue mécanique, leur fissilité et leur fragilité; ce sont des bois cassants, résistant mal à la flexion dynamique, au choc. Les essais effectués tant au Service des Bois coloniaux de l'Agence générale des Colonies qu'au Service des Recherches de l'Aéronautique (**9**), l'ont bien mis en lumière. Au point de vue chimique, ce sont des bois dont la couleur change après abatage; la colo-

(1) Pour les lecteurs qui ne seraient pas familiarisés avec ce terme, nous indiquerons qu'on entend par vaisseaux à cloisons scalariformes : des vaisseaux ponctués, chez lesquels les parois transversales des cellules (segments vasculaires) ne sont pas résorbés, mais persistent sous forme d'échelons limitant des ouvertures transversales en escalier. Ce cas, très net par exemple chez le *Saccoglottis gabonensis* (Humiriacée), n'est pas le plus fréquent dans le bois secondaire des Angiospermes, où les vaisseaux ouverts sont la règle.

ration brun rougeâtre qu'ils prennent alors, parfois, soit uniformément, soit localement, nous paraît liée à la présence de dépôts tannoïdes. Nous rappellerons en effet, à ce sujet, qu'il existe chez les Myristicacées, entre autres au bord de la moelle des branches et des nervures, de grands éléments, à contenus aqueux et de couleur jaune brillant chez la plante vivante, mais qui rougissent par exposition à l'air. En ce qui concerne leur conservation, les bois de cette famille sont altérables soit par les champignons, soit par les insectes, et le plus souvent peu durables. Enfin au point de vue technologique, ils présentent généralement des facilités de travail qui les rendent intéressants pour leur mise en œuvre.

Si nous voulons maintenant caractériser le bois des différentes espèces représentées en Afrique tropicale, le classement suivant semble s'imposer à l'esprit. D'une part les bois de *Pycnanthus*, de l'autre ceux de *Staudtia*, et un type intermédiaire fourni par ceux de *Cœlocaryon* et de *Scyphocephalium*.

I. Bois tendre et léger (D $< 0,6$); blanc grisâtre et légèrement rosé par exposition à l'air. Pores bien visibles et très rares. Mailles plus foncées que le tissu environnant, certaines, de hauteur moyenne (jusqu'à 1550 μ); rayons souvent à 3 files de cellules. Absence de parenchyme circummédullaire .... type **Ilomba** (*Pycnanthus*).
P. kombo Warb. et *P. microcephalus* Stapf.

II. Bois mi-dur et relativement léger ($0,6 <$ D $< 0,7$); brun orangé, souvent avec veines plus foncées. Pores visibles et plutôt rares. Mailles distinctes malgré leur faible hauteur; rayons généralement à 1 ou 2 files de cellules. Parenchyme, discernable sous forme d'étroites lignes circummédulaires plus ou moins espacées, ou bien imperceptible.............. types **Ossoko** (*Scyphocephalium*) et **Ekoune** (*Cœlocaryon*).
S. Ochocoa Warb. — *C. Klainei* Pierre, *C. oxycarpum* Stapf, *C. Preussii* Warb.

III. Bois dur et lourd (D $> 0,8$); le bois duraminisé ocre rouge, puis rouge-brun, veiné. Pores à peine visibles, plutôt nombreux. Mailles fines mais distinctes par leur couleur; rayons à 2 files de cellules. Parenchyme circummédullaire à peine perceptible.. type **Niové** (*Staudtia*).
S. gabonensis Warb., *S. kamerunensis* Warb.

Ci-dessous, nous étudierons seulement plus en détail les bois du groupe II. Le Niové est un bois commercial auquel les industriels reprochent des difficultés d'usinage, et nous renvoyons pour des renseignements complémentaires à son sujet, au rapport publié par M. J.

MÉNIAUD à l'occasion de l'Exposition coloniale de Paris (**10**). Nous ferons de même, en citant par exemple le travail de W. von BREHMER dans l'ouvrage de Von WIESNER (**8**), en ce qui concerne l'Arbre à suif, le *Pycnanthus Kombo* Warb., qui est un bois plutôt d'emploi local que d'exportation.

Description des bois de *Scyphocephalium*. — Le Pr Aug. CHEVALIER (**3**) signale en Afrique tropicale occidentale trois espèces de ce genre; nous n'avons eu entre les mains que des échantillons du bois de *Scyphocephalium Ochocoa* Warb. = *Ochocoa gabonii* Pierre, provenant du Gabon et du Cameroun. A cette espèce, appartiennent sûrement les nos 26 511 et 33 635 de l'herbier Aug. CHEVALIER. Nous lui rattachons aussi le n° : Chev. 33 483 = FLEURY 454, récolté au Cameroun. Le n° Chev. 33 249, également du Cameroun, est plutôt *S. Mannii* Warb.; il portait le nom yaoundé de *Noum-etan*. Cette dénomination locale n'aurait d'ailleurs pas de valeur spécifique, car nous avons lu le même terme *Noum eten* ou *Nom eten* sur un herbier de *Cœlocaryon* (HÉDIN 1636 I). C'est simplement une allusion à la ressemblance de ces essences avec l'*Etan* ou *Eteng* (*Pycnanthus kombo*), bien connu des indigènes pour ses amandes oléagineuses. L'Ossoko possède, en effet, comme l'Ilomba, de grandes feuilles à nombreuses nervures latérales reliées entre elles, près du bord, par des arcs; et nous n'avons pas été surpris de voir même confondre l'un et l'autre par certains prospecteurs qui n'en avaient pas vu les fruits : l'herbier du Cameroun, HEDIN 1429, bien que nommé *Eteng* (boulou) et *Goklom* (bakoko), est un *Syphocephalium Ochocoa*.

L'Ossoko a fait déjà l'objet de fiches soit dans les rapports de la mission BERTIN (**5**) soit dans le travail de M. Em. PERROT sur les Bois du Gabon (**6**); aussi notre étude anatomique du bois n'a-t-elle d'intérêt que pour permettre une comparaison plus aisée avec celle de l'Ekoune.

Scyphocephalium Ochocoa Warb. — *Osoko* (Mpongwé).
Myristicacée — Gabon.

Echant. étudié : Cameroun, Campo. CHEVALIER n° 33483.

Arbre au fût long de 20 m. sur 0 m. 60 à 0 m. 80 de diamètre, avec de faibles accotements à la base. Aubier différencié, beaucoup plus pâle que le bois de cœur; celui-ci, de différenciation tardive, *brun-orangé avec légères veines grisâtres* dues à la présence de matières de dépôts ; éclat lustré. Bois à grain plutôt fin, mi-dur; zones d'accroissement mal délimitées, si ce n'est par du parenchyme.

Rayons. — Invisibles à l'œil nu, toutefois, en section radiale, déterminent de fines mailles distinctes. Disposés irrégulièrement en chicane, et de taille très variable. Moyennement nombreux (8 à 10 par mm.), ils sont relativement petits (le plus souvent < 1 000 μ) et étroits (40 μ) avec *1 file de cellules* ou 2. Rayons de structure hétérogène.

Parenchyme. — Visible en section transversale où il apparaît sous forme de lignes circummédullaires continues et irrégulièrement espacées, correspondant probablement à des zones d'accroissement. Lignes, très peu nombreuses (moins d'1 ligne par mm.) assez étroites (3 rangées de cellules par ligne) et composées de longues cellules. Au microscope, on discerne parfois quelques éléments, dispersés au voisinage des vaisseaux.

Vaisseaux. — A peine visibles à l'œil nu en section transversale, mais laissant en section longitudinale des traces bien visibles. Pores disséminés dans la masse du bois, de répartition et de taille variables. Isolés et de forme ovalaire ou groupés radialement par 2 ou 3; plutôt fins (100-200 μ) et rares (moins de 10 par mm^2). Vaisseaux ponctués, à cloisons fortement obliques avec quelques ponctuations scalariformes ; segments vasculaires excessivement longs avec de larges ponctuations marginées (diam. 12 μ) sur les parois latérales.

Fibres. — Disposées très nettement en séries radiales et de trajet rectiligne, elles forment le tissu prépondérant. Eléments plutôt étroits (30 μ) et à parois relativement minces, finement ponctuées à leur contact avec les rayons.

Tissu sécréteur. — Dans le bois sec, certaines cellules des tissus parenchymateux contiennent des dépôts brun-rougeâtre foncé, à contenu granuleux noyé au milieu de matières oléo-résineuses et tanniques ; dans les rayons ces sécrétions sont parfois localisées dans des sortes de laticifères horizontaux.

Description des bois de *Cœlocaryon*. — On connaît actuellement de ce genre cinq espèces africaines dont les types ont été collectés en Guinée française, au Cameroun, au Gabon et au Congo belge. Nous avons pu examiner les herbiers et les bois de trois d'entre elles : *C. Preussii* Warb. [Hedin 1636] du Cameroun, *C. oxycarpum* Stapf [Chevalier 16213] de Côte d'Ivoire, et *C. Klainei* Pierre [Chevalier 33183 = Fleury 436] du Cameroun. Ces bois présentent de grandes ressemblances; leur plan ligneux est identique et les variations de structure ne dépassent guère celles qu'on peut signaler pour une même espèce suivant les conditions de croissance.

Le *Cœlocaryon Klainei* a été nommé par Pierre d'après du matériel de provenance gabonaise, presque en même temps que Warburg décrivait son *C. cuneatum* d'après un échantillon à fleurs mâles recueilli au Cameroun. Nous renvoyons pour la description de cette essence, à l'étude de Heckel (**1**), qui publia les diagnoses des deux botanistes, ainsi qu'aux notes du Comte J. de Briey à ce sujet (**4**).

Nous avons vu au paragraphe précédent que des prospecteurs confondaient parfois cette espèce avec l'Ossoko. Il existe, en effet, entre l'écorce à rhytidome écailleux de l'une et de l'autre, des affinités de couleur et d'épaisseur qui peuvent induire en erreur. Toutefois les feuilles de l'Ekoune glabres et cunéiformes à la base, n'ont guère qu'une dizaine de nervures latérales, au lieu d'une vingtaine chez le *Scyphocephalium Ochocoa*; de plus ces nervures vont en s'amincissant vers le bord du limbe, et les arcs qui les réunissent dans la moitié supérieure de la feuille sont peu marqués.

Le *C. Klainei* existe à l'état disséminé depuis le Cameroun jusqu'au Congo belge; il y serait assez répandu en forêt. M. F. Pellegrin (7) l'a signalé au Mayombe d'après les récoltes de Le Testu et de Sargos et nous rapprocherons pour cette région, les noms indigènes de *Kikubi lomba* (Sargos 140) et *Lomba Kubi* (J. de Briey 35). Voici, d'ailleurs, en une douzaine d'idiomes gabonais différents la dénomination vulgaire du *Cœlocaryon Klainei*. Nous devons cette liste à M. l'Abbé A. Walker qui avait déjà pressenti il y a quelques années l'exacte détermination de l'Ekoune.

Mpovoua? (Mpongwé); *Ekun*, *Ekoune*, *Ekuna* (Pahouin); *Akuna?* (Akélé); *Kambitsi* (Eshira); *Okombitsoko* (Apindji); *Kombitsoko* (Ishogo); *Kombisoko* (Ivea); *Ditombe* (Seké); *Nzangalomba* (Loango, Apono); *Nzamba longa* (bayaka); *Mosuguba* (Ndumu); *Ekelebwé* (Benga).

A première vue, voisin de l'Ossoko par sa structure, le bois d'Ekoune, présente cependant quelques différences mises en évidence par l'examen microscopique ; l'étude des rayons, en particulier, permet une distinction rapide, ainsi qu'on pourra s'en rendre compte par la fiche descriptive suivante.

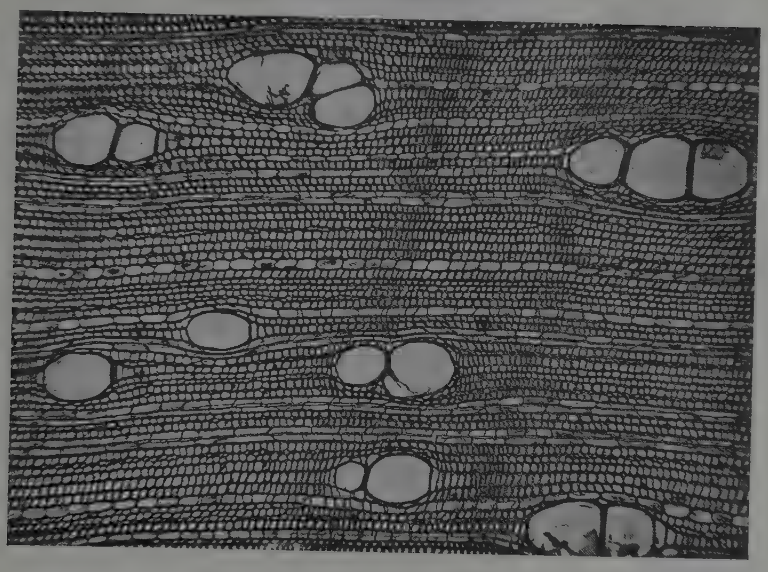
Coelocaryon Klainei Pierre — *Ekoune* (Pahouin)
Myristicacée. — Gabon.

Echant. étudié ; Cameroun, Douala. Chevalier n° 33.183.

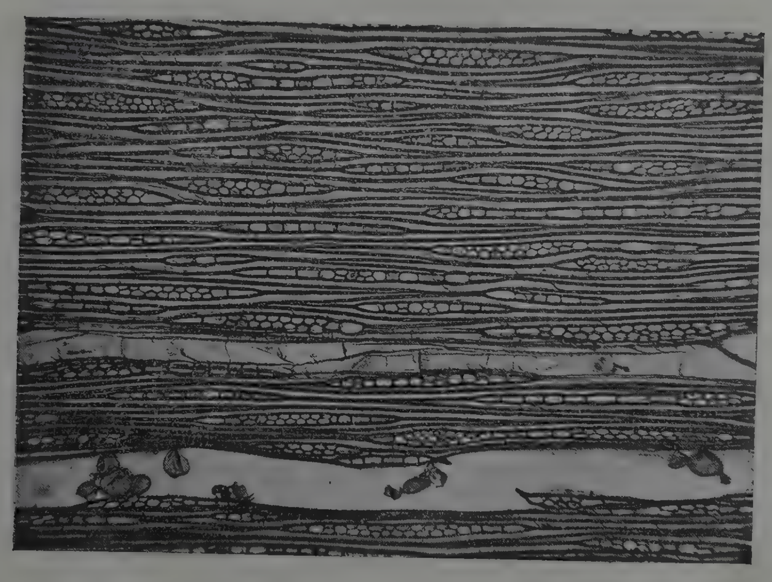
Arbre dont le fût peut atteindre jusqu'à 25 m. de long sur 0m80 de diamètre. Bois de coloration variable, *jaune orangé clair ou rougeâtre* pouvant présenter au voisinage des nœuds et du cœur des marbrures rouge-violacées ou brunâtres. Sans aubier nettement différencié. Bois à éclat lustré, à grain plutôt fin et de droit fil ; mi-dur ; zones d'accroissement perceptibles mais ne veinant guère les débits.

Rayons. — Visibles seulement sur mailles où ils tranchent par leur couleur plus foncée. Disposés irrégulièrement en chicane, car de taille très variable. Plutôt nombreux (6-9 par mm.), ils sont relativement petits (habituellement < 1000 µ)

Cœlocaryon Klainei Pierre.



A· Coupe transversale (Gr. : 50 ×)



B. Coupe longitudinale tangentielle (Gr. : 50 ×)

et de taille moyenne (50 μ) avec le plus souvent *deux files de cellules* au centre. Rayons de structure hétérogène contenant parfois des cristaux rhomboédriques d'oxalate de Ca et des dépôts probablement d'huile essentielle.

Parenchyme. — Visible parfois sur le bois de bout où il forme alors d'étroites lignes circummédullaires, plus ou moins espacées, et qui correspondent souvent à des limites de zones d'accroissement. Sur l'échantillon étudié, des zones de fibres cloisonnées risquaient d'être confondues en coupe transversale avec du parenchyme. Dispersées au voisinage des vaisseaux, cellules avec moindre allongement vertical.

Vaisseaux. — Visibles sur toutes les sections ; déterminent sur les débits de longues traces vasculaires pleines de contenus. Pores disséminés dans la masse du bois et de taille sensiblement constante. Isolés et de forme ovalaire, mais le plus souvent groupés radialement par 2, quelquefois 3, de taille moyenne (160-180 μ) et rares (4 à 6 mm^2). Vaisseaux à ponctuations marginées (diam. 8 μ) fermés par des cloisons à ponctuations scalariformes, et contenant des thylles à peine lignifiés.

Fibres. — Disposées très nettement en séries radiales et de trajet rectiligne. Eléments étroits ($\geqq$ 24 μ), à parois d'épaisseur moyenne, *abondamment ponctuées*, fines ponctuations surtout nombreuses au contact avec les rayons.

Tissu sécréteur. — Sécrétions répandues dans les divers tissus ; mais existence dans les rayons de dépôts brun rougeâtre contenus dans des sortes de laticifères.

L'échantillon d'Ekoune, rapporté par la mission forestière Bertin (**5**), présente aussi ces caractères de structure. C'est à tort, croyons-nous, qu'il a été donné comme ayant un bois parfait distinct; nous avons noté dans la partie considérée comme aubier les modifications habituelles constituant la duraminisation. C'est seulement un « faux duramen » dû à des amas de matières de sécrétion à l'intérieur de tous les éléments. De semblables transformations chimiques, indépendantes du phénomène de la duraminisation proprement dit, existent par exemple chez le Limbo (*Terminalia superba*).

L'Ekoune n'est pas un bois de travail, car il partage avec les autres bois de Myristicacées l'inconvénient d'être cassant. On l'a préconisé en construction, mais il ne paraît pas posséder les qualités requises pour servir au contact du sol. Pour les embarcations, il en serait sans doute autrement puisqu'au Libéria (**11**) une espèce voisine est utilisé pour la fabrication de canoes. C'est un bois de menuiserie, convenant pour les travaux d'intérieur; et ses facilités de travail permettent peut être d'en faire un bois de contreplacage.

Résumé. — 1. Au point de vue de l'anatomie comme des propriétés

mécaniques du bois, la famille des Myristicacées fournit en Afrique tropicale occidentale un groupe assez homogène.

2. Pratiquement on peut classer les bois de la façon suivante :

I. Bois tendres et légers, sans bois parfait distinct, blanc grisâtre et légèrement rosé.................. *Pycnanthus*.

II. Bois mi-durs et relativement légers, brun orangé souvent avec veines plus foncées, éclat lustré.

a. Bois parfait à différenciation tardive, rayons à une file de cellules presque toutes dressées... *Scyphocephalium*,

b. Faux duramen parfois, rayons à deux files de cellules dressées seulement aux extrémités...... *Cœlocaryon*.

III. Bois durs et lourds, à bois parfait bien distinct, ocre rouge puis rouge brun............................ *Staudtia*

3. Le *Coelocaryon Klainei* Pierre qui porte au Gabon le nom pahouin d'*Ekoune*, est une essence forestière disséminée sur une aire comprise entre le Cameroun et le Congo belge inclus ; et, si les conditions économiques le permettent, il peut fournir un bon bois de menuiserie ou d'ébénisterie commune.

BIBLIOGRAPHIE

(**1**) Heckel Ed. — Sur une nouvelle graine grasse du Congo français fournie par le *Coelocaryum Klainii* Pierre, *C. cuneatum* Warburg. *Rev. Cult. Col.*, vol. XII, fasc. 1, 1903, p. 129-134.

(**2**) Solereder H. — Systematic anatomy of the Dicotyledons, 1908, vol. II, p. 697.

(**3**) Chevalier Aug. — La forêt et les bois du Gabon, 1917, p. 283.

(**4**) De Wildeman E. — Mission forestière et agricole du Comte Jacques de Briey au Mayumbe. 1920, p. 138.

(**5**) Bertin A. — Mission forestière coloniale. — II. Les bois du Gabon, 1929, p. 120 et 144. — IV. Les bois du Cameroun, 1920, p. 186,

(**6**) Perrot Em. — Essai d'identification des bois tropicaux. Les bois du Gabon. I. 1921, Fiche n° 207.

(**7**) Pellegrin F. — De quelques bois du Mayombe. *Bull. Soc. Bot. Franç.*, LXVIII, 1921, p. 14.

(**8**) Wiesner J. Von. — Die rohstoffe der Pflanzenreiches, 1928, p. 1396.

(**9**) Anonyme. — Essais physiques et mécaniques des bois coloniaux, 1921, p. V, VIII, IX, XV.

(**10**) Méniaud J. — Nos bois coloniaux, 1931, p. 261.

(**11**) Record Samuel J. — The evergreen forests of Liberia 1931, p. 21.

Acclimatation des Citrus hors de leur pays d'origine

Par **TYOZABURO TANAKA**.

Tous les *Citrus* dont il est question dans l'ancien livre des Odes (Book of ODES) selon CONFUCIUS (552-479 avant J.-C.) ne sont pas connus, mais ERH YA (qui a interprété en grande partie ce qui avait été mentionné dans la version MAO du livre des Odes (*Mao shih*) compilée au ve siècle, avant J.-C., parle du *Yu*. Un autre dictionnaire, *Shuo wên*, complété au IIe siècle après J.-C., par HSÜ SHEN, répète le nom de *Yu* et le compare à *Ch'êng*, en disant que le premier est plus acide. C'est peut-être la première fois qu'il est fait mention du mot *Ch'êng*.

Dans le commentaire de ERH YA, rédigé par KUO PÓ au IIe siècle après J.-C., il est dit aussi que *Yu* est plus acide que *Ch'êng* et plus gros que *Ch'ü*. Dans *Po wu chih* (livre d'histoire naturelle), de CHANG HUA (232-300 avant J.-C.), le *Yu* ressemble à *Ch'êng* et est plus gros que *Ch'ü*. D'après ce qui précède, *Ch'êng*, *Yu* et *Ch'ü* sont considérés comme des fruits de consommation courante, mais aucun livre chinois ne signale leur apparition à l'état sauvage. L'histoire officielle de la dernière dynastie des HAN (25-221 avant J.-C.) mentionne leur apparition dans la ville d'une région barbare. On trouve aussi le mot *Ch'êng* dans un poème de CHANG HENG, qui vécut à la fin du siècle des HAN. Il y a donc de bonnes raisons de croire que le *Ch'êng* fut connu au commencement de l'ère chrétienne et qu'il a été transporté des pays occidentaux par les missions HAN quelque temps après la dernière partie du IIe siècle avant J.-C. Le commentaire des « Water classics » (*Shui ching chiu*), écrit au ve siècle, mentionne son apparition sur le bord de la rivière Ch'ien tang dans la province de Chekiang, mais le *Sishing tsa chih*, annales de *Ch'ang an fu* (en Shensi) du début de la dynastie HAN (202-25 avant J.-C.), compilées au VIe siècle, relatent que dix arbres de *Ch'êng* étaient cultivés dans les jardins de SHANG LIN. Mention en est faite aussi dans I YUAN, par LUI KING-SHU (ve siècle), qui signale son apparition dans la province de Kiangsu. La manière de le greffer est signalée aussi par KUO T'O-TO' qui vécut au VIIe ou VIIIe siècle.

Le *Ch'êng* n'est pas mentionné dans les premiers herbiers, car il est seulement cultivé pour le parfum de sa peau, comme il est écrit

Voir *R. B. A.*, n° 142, p. 389-398, 1933.

dans l'appendice au « Literary Expositor » (*Erh ya i*), par Lo Yuan, du 12e S. Les comptes-rendus d'herbiers de Sung, *K'ai pao rên ts'ao* (écrits de 965-976) et *Ch'êng lei pên ts'ao* (publié en 1108) montrent nettement son identité avec l'orange *C. Aurantium*, comme on le voit par la mention qui est faite de son fruit globuleux à peau parfumée, et feuille relativement grande avec indentation au pétiole. P'i ya (commentateur suoplémentaire) de Lu Tien (mort en 1102), l'identifia d'abord comme membre du *Yu*, *C. junos*, mais il ne fut que quelquefois comparé au *Yu* acide du début ; la distinction entre ces deux plantes fut seulement mise en question à l'époque du *T'ang Hsin hsiu pên Cs'as* (paru en 650 avant J. C.). Ensuite *Yu* et *Ch'êng* furent ignorés peu à peu, et la confusion s'accrut du fait de l'introduction de nouvelles espèces et de l'oubli des anciennes. Il est intéressant de noter que *C. junos* est maintenant cultivé à T'ang ch'i, province de Chekiang, sous le nom de « *fragrant Ch'êng* » (62). Parfum de la peau est quelquefois écrit à tort dans le sens de saveur agréable, comme on peut le constater dans *Mêng ch'i pi t'am* écrit par Ch'in Kuo au milieu du onzième siècle ; on l'a confondue de nouveau avec *C. nobilis* Lour. dont la pulpe est comestible.

Bien que le mot *Ch'âng* soit actuellement exclusivement employé pour désigner l'orange douce *C. Sinensis*, les écrits primitifs déjà mentionnés ne parlent jamais de sa pulpe comme étant comestible. L'orange douce se trouvant au Yunnam, elle doit avoir été connue au moins à la même époque.

Toutes les sortes de Citrus à saveur douce ne doivent pas avoir été utilisées dans les premiers temps et elles ont dû être classées comme « *Kan* », signifiant doux, après quoi ce mot a désigné le plus doux de tous les fruits, comme il est indiqué dans l'herbier de *K'ai pao*. La culture du *Han* (orange douce), à Ch'angte, province de Hunan, au début du troisième siècle, culture due au Gouverneur de Tan-Yang (Kiang su) est mentionnée dans les « Water classics », où l'on trouve la première trace du synonyme « *coolie orange* » (*Mu tu*). Plusieurs autres travaux remontant à la dernière période des Han le mentionnent, et même son apparition à l'état sauvage au-delà de la frontière est relatée dans le *Tung fang shuo shêng i ching*, mentionné ci-dessus.

Nan fang ts'ao mu chuang, paru de 290-307 avant J.-C. mentionne plusieurs sortes de *Kan*, mais en comprenant sans doute les grosses oranges à peau lâche. Il ressort que *Huang Kan* seulement (*Yellow Kan*), des premiers écrits, est applicable à la véritable orange douce,

le nom ayant d'abord été donné dans le *Kuang chi*, paru de 502-557 avant J.-C., et durant la dynastie des T'ANG (618-907 avant J.-C.); on l'offrait comme tribut à la cour de la province de Hunan. Sous la dynastie des SUNG (960-1127), on connut d'innombrables sortes de *Kan* ce qui est prouvé, dans l'herbier de *K'ai pao* (967-976 apr. J.-C.) et le célèbre « Livre du Citrus » (*Ch'ii lu*), de HAN YEN CHIH en 1175 (53). Dans ce dernier ouvrage, l'orange douce fut d'abord distinguée de *Kan* par le mot *Ch'êng tsu* signifiant « *door-post orange* » qui était simplement le terme vernaculaire pour *Ch'êng* désignant primitivement l'orange amère. Tous les derniers écrits emploient le dernier terme pour désigner l'orange douce, comme le font actuellement les habitants de Kuangtung.

En lisant attentivement le texte de HAN YEN-CHIH, on peut découvrir facilement que le mot *Chu luan* y désigne l'orange amère, dont la fleur sert à distiller des parfums. A Wên chou fu, où vécut HAN, l'orange amère est encore cultivée sous ce même nom. Dans son ouvrage, il a malheureusement mêlé ce terme avec *Hsiang luan* (shaddek). Cette dernière variété est maintenant perdue, mais d'autres shaddeks, *Luan*, sont en culture à Huang-Yen, dans la même province (Chekiang).

Le Shaddek *C. grandis*, apparut pour la première fois dans la bibliographie chinoise comme variété de *Yu*, *C. junos*, les deux ayant une peau jaune citron et un pétiole ailé. *Fêng tu chi*, la première gazette chinoise, rédigée par CHOU CH'U de 265-420 apr. J.-C. mentionne déjà l'existence du *Yu* rouge.

P'EI YUAN, dans son *Kuang chou chi* (Comptes-rendus de Kuangtung), écrit à la même époque, dit que certain *Yu* est piriforme et mesure environ un dm^3. Ce *Yu* piriforme est aussi mentionné dans le dictionnaire *Kuang ya*, rédigé par CHANG I (227-240 apr. J.-C.). Il est evident que l'existence du Shaddek était connue au troisième siècle.

HUANG CHI parle de sa saveur douce et le classe dans un groupe de *Kan* en disant « le *Kan* à calice plat (*P'ing ti Kan*) de *Ch'êng tu*, province de Szechwan, mesure un dm^3).

SU KUNG, dans l'herbier de la nouvelle dynastie des T'ANG (paru par édit impérial de 659 après J.-C.), dit aussi que *Yu* peut-être classé comme *Kan*. SU SUNG, dans l'herbier de T'u ching publié en 1062, certifie que le *Yu* existe à Fukien, Kwantung, et le S du Yang tse, et désigne le Shaddeck sous le terme *Yu*, dont on se sert maintenant exclusivement pour le désigner au S de la Chine et à Formose. Cependant le Shaddeck est actuellement connu sous le nom vulgaire de

P'ao à Wên chou, et comme on le voit dans *Min chvn lu i* il est quelquefois écrit P'AO KAN (Gazette de Shao wu fu dans la province de Fu Kien) ou P'AO CH'ÊNG (Gazette de Ching hsiem dans la province d'Anhui).

Les grosses oranges à peau lâche comprises jusqu'à présent sous le terme *Kan,* furent d'abord distinguées de l'orange douce (*yellow kan*) par le terme *Hu kan* (pot-shaped kan) désignant un fruit à peau rouge dans le *Fêng tu shih*. Son nom vient de la forme du fruit possédant un mamelon à la base, comme le *Ponkan* actuel (*C poonensis* Ort.). et fut désigné comme « pomegranate-shaped » dans le *Ku chin chu*, paru au milieu du quatrième siècle). Le *nippled kan* est mentionné aussi dans le *Kuci hai Kuo chi* de FAN CH'ANG-TA (XIIe siècle), qui l'identifie au *Ju Kan* de Wên chou, l'orange mandarine la plus fameuse mentionnée dans le « Citrus monograph » de HAN YEN CHIH. L'auteur souligne que la *Ponkan* est vraisemblablement la première *Kan* connue, originaire de l'Inde (53) et cette *Santara* de Poona est actuellement le plus important *Citrus* du S de la Chine et de Formose (37) (50) (52).

Le « supplementary Herbal » (*Pên ts'ao sih i*), énumère cinq sortes de *Kan*, dont les plus communes sont des oranges à peau lâche actuellement cultivées en Chine et introduites de l'Inde et d'Indochine.

De ce groupe, il y en a cependant plusieurs issues de seedlings fortuits de sujets cultivés, nous en avons la preuve évidente (47) (49).

Au début de l'ère chrétienne, on ne connaissait pas le citron, mais le mot *Kou yiian tzu,* mentionné dans le « *Nang fang ts'ao mu chuang* » (290-307 après J.-C.) désigne bien le citron. Le terme a subi des transformations mais on ignore ses dérivations d'autres langues. Le Cédrat *C. medica* var. *sarcodactylis* Swingle) était connu de LI SHIH-CHEN d'autres auteurs (XVIe siècle) mais son origine reste entièrement inconnue. *Citrus limonia* a d'abord été découvert à Canton par OSBECK (25), il fut introduit en Chine sous la dynastie des SUNG (960-1279) et le Citronnier le fut sous celle des YUAN (1260-1368), (39) (40) (41). Le Kumquat *Fortunella japonica* (oval kumquat) se trouve rarement en Chine à l'état cultivé, et le *F. Hindsii* (*Golden been kumquat*) et *F. polyandra* Tanaka (*long leaf Kumquat*) ne sont pas encore domestiqués. Un nouveau Kumquat, *F. obovata* Hort. ex Tanaka est une création horticole en Chine (4). Les lime et citron doux sont encore inconnus dans ce pays.

Acclimatation des Citrus dans d'autres pays asiatiques. Au Japon, les *Citrus* étaient connus à la période mythologique.

Le nom de *Tachibana* figure dans la première partie du Kojiki rédigée vers 712 après J.-C. Les fleurs et les fruits de l'arbre sauvage (*C. Tachibana* Tanaka) servaient de parure aux jeunes filles qui en faisaient des colliers et des guirlandes, et plusieurs poésies du Munnyoshu, y font allusion : « Myriad leaf collection » rédigé vers 750 après J.-C. Cette coutume subsistait à Luchu il y a trois cents ans, où l'on se servait des fruits de la plante sauvage *Shiikuwasha* (*C. depressa* Hayata) la première n'y existant pas (38) (46). Ces deux espèces s'étendent à Formose, mais la première, espèce des régions tempérées australes, se trouve seulement à haute altitude, alors que la seconde contourne les rebords de la chaîne centrale de faible altitude (59). *Citrus taiwanica* Tanaka et Shinada est manifestement un *Citrus* sauvage de Formose non encore domestiqué (45).

La majeure partie de la flore propre au Japon comprend quatre groupes distincts de *Citrus*, l'orange amère (*C. Aurantium*), le Yuzu (*C. junos*), l'orange « trifoliate » (*Poncirus trifoliata*) et le Kumquat rond (*F. japonica*). Le premier groupe a été probablement dû à l'expédition de Tajimamori de 65-70 après J.-C. (68), mais les trois autres furent introduits plus tard par la Corée. La mandarine *Kan* vint de la Corée quelques années avant 725 après J.-C. Les oranges à peau lâche et petits fruits, spécialement le *kinokuni* (*C. kinokuni* Hort.) furent introduites de temps à autre, directement de Chine sur la côte occidentale de Kyushu, et même la graine de quelques mandarines qui se sont transformés en *Satsuma* (*C. unshiu* Marc.), provient de cette région (61).

Sous ce rapport les centres les plus importants ayant fourni les graines de Citrus au Japon sont Fu-chou (province de Fukien) et Huang-yen (province de Chekiang).

Les Shaddeks, furent introduits en partie de la Chine où ils étaient désignés sous le nom de *Buntan*, encore connu à Punan, près d'Amoi, en Chine. Un grand nombre de *Citrus* du Japon, d'origine ignorée, se rapprochent soit de l'orange amère, soit du Shaddek ; on connaît aussi plusieurs Hybrides de *Yuzu*. Seul, apparemment, un nombre restreint d'oranges à peau lâche a été créé au Japon, et pas un Kumquat n'y a pris naissance. Il est possible que le *Kunembo*, *C. nobilis* Lour., ait été introduit à Luchu par les Malais (41), mais on ne sait rien sur l'itinéraire exact de *C. sinensis* avant son introduction au Japon. Le Citron, jusqu'à la restauration des Meiji (1868) fut inconnu au Japon, mais on trouve la lime à Bonin (60). Le citron doux et la Bergamotte, avec d'autres espèces étrangères de *Citrus* furent introduits par l'Auteur

en 1923 et les années suivantes. Les *Citrus* cultivés de Formose sont les mêmes que ceux de la côte chinoise opposée (62).

La flore d'Indochine et de la péninsule malaise, en ce qui concerne les *Citrus*, n'est pas encore complètement étudiée mais elle est étroitement parente avec celle de l'Inde.

L'Auteur a trouvé *Citrus hystrix* au Siam et en Cochinchine, alors qu'il n'existe pas dans l'Inde. LOUREIRO mentionne six espèces de *Citrus*, y compris le citron (et le « *fingered* » *citron*), la Lime, l'orange douce et le Shaddek.

Son *C. nobilis* a été récemment retrouvé à Hué (Annam) où il avait déjà existé, et on a définitivement prouvé son idendité avec le *Kunembo* japonais (*American king orange*). Son *C. madurensis* est généralement identifié au Kumquat rond, mais son aspect le rapproche plutôt de *C. microcarpa* Bunge, le *Ssu kwai kat* de Canton et Formose. Son *C. fusca* est douteux mais paraît être identique au *C. hystrix* (22). A côté de ces espèces, CREVOST et LEMARIÉ indiquent plusieurs autres *Citrus* comprenant le *Cây changh* (*C. limonia*) (8). *Fortunella margarita* Swingle, commun au S de la Chine est aussi cultivé au Tonkin. La véritable orange douce, *C. Aurantium*, est cependant rarement cultivée au Siam ; on ne la trouve pas ailleurs, sauf en Annam, où on a découvert une fois une forme parente (54) (56).

La flore des îles de Malaisie et des Philippines est, en ce qui concerne les *Citrus*, très différente de celle des autres régions, car les principaux représentants du genre sont limités à *C. aurantifolia*, *C. hystrix* et *C. macroptera*. Plusieurs formes intermédiaires de ces espèces ont été rapportées par WESTER (75). *C. sinensis* et quelques oranges à peau lâche sont seulement comestibles, et la rareté de la variété est bien remarquée. Bien que l'« Herbarium Amboinense » de RHUMPHIUS soit cité pour la richesse des sortes de *Citrus* qu'il renferme, il ne comprend pas le citron, le citron doux, les oranges à peau lâche à petits fruits, les OSMOCITRUS et les Kumquats (32).

On trouve dans les deux régions plusieurs espèces horticoles à côté d'espèces sauvages très distinctes, comme *C. miaray* (57) (65).

Acclimatation des Citrus en Egypte. Il est intéressant de connaître quelles sortes de Citrus furent cultivées en Egypte par les Arabes, car la plus grande partie des *Citrus* cultivés en Europe doivent être passés par leurs mains. Il existe deux importantes collections de *Citrus* du Caire, l'une, dûe à SCHWEINFURTH, et l'autre à SICKENBERGER ; la première est déposée au « Botanical Museum » de l'Université de

Berlin, l'autre, dans l'herbier de l'Université de Zurich. Ces collections prouvent que *C. sinensis* et *C. Aurantium* à la fois, abondent en formes cultivées. Sont comprises parmi la liste : *Bourtougan belledi*, l'orange douce indigène, *B. dam* (sanguine), *B. Yaffanoni* (orange de Jaffa), *B. ahmer* (orange rouge à très petit fruit) *Wering belledi* (orange amère indigène) *N. helou* (orange amère douce au goût), *N. Hindi* (orange amère de l'Inde), etc. Le Citronnier italien, *Limoun Adalyeh* (*C. Limon*) possède encore de plus nombreuses formes avec plusieurs variétés et Hybrides, tels le *Nefash* un citron verruqueux oblong (*C. verrucosa* Hort. var.) et *kabad* ou le Pommier d'Adam d'Italie.

Le Citronnier ou *Touroung* (*C. medica*) n'est pas représenté par d'aussi nombreuses variétés qu'en Europe, mais, ce qui est tout à fait inattendu, la Lime, *Limoun beledi* (*C. aurantifolia*) est extrêmement populaire avec plusieurs formes intermédiaires, comprenant le Lemon (*Limoun Zifr*, ou *Fool lemon*). Le Shaddek, *Limoun Hindi* (*C. grandis*) est aussi inattendu, de même que la Bergamotte, *Limoun gagamoun* (*C. bergamia* Risso et Poit.). La Lumie (*C. limetta*) comprend deux formes, une lumie en forme de citron, *Limoun helou*, l'autre, en forme de pomme, *Limoun teffahi helou*. On trouve rarement aussi, *C. limonia* (*Limoun ahmer*).

La mandarine méditerranéenne, *Youssef Effedi* (*C. deliciosa* Ten.) est plutôt commune, et le *Chinotto* (chinois) (*Nering mersini*), *myrtle-leaved sour orange*, *C. myrtifolia*) est autant cultivé qu'en Europe. A en juger par la liste ci-dessus, on pourra constater aisément que les *Citrus* d'Egypte sont presque identiques à ceux d'Europe mentionnés dans le chapitre suivant ; certains d'entre eux sont d'introduction récente.

Forskal, en 1775, cite l'orange amère à saveur douce (*Narendj Haelu*), la fausse (impure) orange amère (*N. malech*), l'orange douce (*N. Bortughal*), le faux (impur) citron (*Limum malech*), le citron doux (*Limum haelu*), le citron doux d'Italie (*Idalia haelu*), le faux (impur) citron d'Italie (*Idalia malech*), la Lime (*Genuine lemon*, *Limum Sjaciri*), *Kabbad*, *Neffasch*, et deux sortes de Citrons (*Turundj baeledi* et *T. M'sabba* (12). Cette liste concorde bien avec ce qu'on supposait et prouve bien les rapports qui existent avec les sortes actuelles.

Acclimatation des Citrus en Europe. — Théophraste, et ceci est bien connu, a le premier décrit le Cédratier (*C. medica*), car il le

vit en Médie au VIe siècle avant J.-C. On en apporta des graines en Grèce au IIIe siècle avant J.-C., car ANTIPHANES le célébra (58). Naturellement le Cédratier fut d'abord naturalisé dans la vallée fertile, en Palestine, avant d'être établi en Europe ; les Hébreux nommèrent la plante, *Hadar* ; ils se servaient du fruit pour célébrer la fête des Tabernacles. Il devint naturalisé en Italie avant l'époque de PALLADIUS (vers 440 après J.-C.), comme l'indique GALLESIO (15). On trouve à la fois, en Europe, la forme *Trunj*, de l'Inde, à gros fruits, et la forme *Bajoura*, à petits fruits, montrant qu'elles furent introduites à différentes époques, tandis que la dernière forme seulement se trouve en Asie.

Le Citronnier et l'Oranger furent introduits en Europe par les Arabes. DAMASCENUS (926-1016) et AVICENNE (980-1037) connaissaient l'Oranger (15). MAKRIZI cite MASOUDI relatant que l'Oranger fut importé de l'Inde en août 912 après J.-C. et que l'on voyait cette espèce en Sicile avant 1094, plantée en arbres d'avenue (selon AMARI, cité par HEHN (16). Quant au Citronnier, il a du être mentionné probablement selon PICKERING (26) pour la première fois par Ha Abn HANIFA en 894, sous le nom de *Limum*. Bien que *Poma Citrina* dont le prince de Salerne se servit comme présent en 1002 fut un pur citron, le véritable citron a été décrit par Ibn ALAWWĀM en 1158 (2), et fut sûrement naturalisé en Palestine au début du XIIIe siècle, comme l'a vu Jacobs de VITRIACO (d. 1240), comme il a vu aussi un *Citrus* acide à gros fruits appelé Pomme d'Adam, déjà décrit par Ibn ALAWWĀM, et plus tard encore par plusieurs auteurs (68). C'est le *Kabad* d'Egypte selon GALLESIO (15) et selon l'Auteur lui-même, représentant une espèce horticole issue par hasard d'un seedling de Citronnier, présentant à l'extrémité une auréole particulière. Ces quatre espèces de *Citrus* sont les premières connues en Europe.

Dans l'Inde, les arabes ont ignoré les qualités de l'orange douce ; elle a été découverte pour la première fois par une mission portugaise du S de la Chine ; la plante, selon HEHN (16) fut apportée à Lisbonne en 1548. Les arabes l'eurent du Portugal où elle est appelée *Bourtougan*, signifiant portugaise, et ses noms européens s'accordent tous à l'appeler orange de Chine (72).

Vers 1640, RUMPHIUS décrivit quatre sortes de Shaddek (*C. grandis*), cultivées à Amboine, et il identifie l'une d'elles au Poncire, ou *Pomum assyrium*. Le Poncire n'est cependant pas un Shaddek, mais constitue un groupe de Citronniers comme l'a montré GALLESIO (15). L'existence du Shaddek en Europe dans les temps reculés, est douteuse, mais la question reste pendante au sujet du mot *Zamboa* cité par Ibn ALAWWAM

et signifiant Pomme d'Adam. Ce mot *Zamboa* est dérivé du Cingalais *Jambole*, signifiant Shaddek à Ceylan ; il a peut-être été connu des commerçants arabes à cause de l'extraordinaire dimension du fruit. Comme l'a déjà dit l'Auteur, le véritable Shaddek est plutôt commun en Egypte où sans aucun doute, il fut importé par les Arabes, mais, au début, il n'atteignit jamais la côte européenne, à l'exception du mot *Zamboa*. Les Espagnols et les Portugais connurent seulement le fruit hybride du Citronnier, mais non le Shaddek. Pour TRABUT, l'El-Kantara de l'Afrique du Nord est appelé *Zenboua*, différent de la Pomme d'Adam (10). GALLESIO a raison de ne pas considérer comme véritable Shaddek, les fruits ressemblant au Shaddek et décrits par FERRARIUS en 1646 (11) ; même, il n'en trouva aucune plante cultivée en Europe vers 1800. Cette plante, il est vrai, a été correctement mentionnée par SLOANE (33) ; elle a été énumérée par HERMANUS et plus tard par BOERHAAVE parmi les plantes cultivées au jardin botanique de Leyde (4) (17). RISSO et POITEAU réusssirent à en trouver plusieurs échantillons dans la serre de Versailles, dans le jardin de LE BERRIEYS, et dans un autre verger de Nice (31). Il suffit de savoir que le Shaddek était une plante fort rare en Europe au début du XIXe siècle.

La Lime, *C. aurantifolia* est encore un sujet intéressant qui a été très médiocrement compris par les Européens. FERRARIUS décrit deux types de Limes sous le seul nom de « *Limon pusillus Calaber* » (11). Le premier a de gros fruits et GALLESIO (p. 120) l'identifie au « Lime de Naples à petits fruits » ou « *Limoncello di Napoli* ». RISSO et POITEAU sont de même opinion et on a pu voir une plante vivante de cette espèce cultivée, en 1921, à la villa RISSO à Nice. Il va sans dire que c'est une Lime du type de la variété *Tahiti* ayant comparativement un anneau épais et une peau unie. La seconde paraît être la véritable « *Mexican lime* », bien que RISSO ait confondu avec elle une variété à petits fruits du citron commun.

Il n'y a rien d'étonnant à ce que nous trouvions la Lime de si bonne heure en Europe étant donné que c'est une plante commune en Egypte. Elle a été apportée en Angleterre (Oxford garden) en 1629, selon AITON (1). *C limonia* n'est connu en Europe que par une seule variété, l'orange *Otaheite*, décrite par RISSO et POITEAU (31).

L'Agrume proprement dite, ou l'orange mandarine (*Manderino* d'Italie), a été pour la première fois introduite en Europe vers 1828 et atteignit Nice vers 1830, selon DU BREUIL (9), aussi ne fut-elle pas connue de GALLESIO et RISSO. TENORE la décrivit pour la première fois de Palerme comme *Citrus deliciosa* (69).

C'est un seedling fortuit de graine apportée de Chine comme l'a fait remarquer l'Auteur (47) (61), et aucune plante identique n'existe en Chine. A en juger par le fait que la Mandarine se trouve en Egypte, l'origine de cette espèce horticole serait très ancienne, et viendrait probablement de graines apportées par les Arabes. Il existe plusieurs introductions anciennes, en Europe, de l'orange à peau lâche, mais qui sont maintenant perdues (3) (20). (ANDREWS et KER). Presque aucune orange à peau lâche, sauf la *Clémentine* et la *Satsuma*, n'est connue en Europe.

L'introduction de la Lumie, (*C. limetta*) il est fort probable vient aussi d'Egypte. Trois variétés communes, c'est-à-dire la forme petite, ordinaire, à contour rond et mamelon contracté, le *Lumia manilla* à fruit en forme de citron et, le *Liumula Romana* à fruit rugueux furent signalés pour la première fois par FERRARIUS (11). RISSO nomma tout le groupe *C. limetta* mais plusieurs espèces horticoles renfermées dans ce groupe, en furent plus tard séparées. Le *Lumia* propre, *C. Lumia* RISSO et POIT, est probablement identique à l'*Amilbêd* de l'Inde, mais l'historique de son introduction est inconnue.

Le Bergamotier, *C. bergamia* RISSO et POITEAU est, selon STURTEVANT (34), mentionné pour la première fois dans un ouvrage publié en 1693, et plusieurs autres espèces horticoles de RISSO, telles *Citrus mellarosa*, *C. peretta*, *C. Gordonia*, *C. Rissoa*, etc., se trouvent seulement en Europe (30) (31). Le « *Rough lemon* » égyptien ne se trouve dans aucune monographie européenne des *Citrus*.

Le Grapefruit fut mentionné pour la première fois en Europe par RISSO et POITEAU, mais ces auteurs citent seulement le mot de *Tussao*, et ne virent jamais la plante. La plante fut introduite pour la première fois par PATON vers 1900, selon RICCOBONO (27).

Le *Chinotto*, *C. myrtifolia* Hort. fut décrit pour la première fois par FERRARIUS qui le confondit avec le Kumquat.

L'Auteur souligna l'erreur, car il cita seulement la communication de SEMEDO, mais ne vit jamais le véritable Kumquat (63). FORTUNE importa pour la première fois en Angleterre en 1846 (13), le Kumquat ovale, et TRABUT introduisit le *Meiwa* (*F. crassifolia* Swingle) en 1895, que l'on rapporta, improprement, au *C. japonica* (71).

L'orange trifoliée fut observée pour la première fois au Japon vers 1691, par KAEMPFER, mais la plante fut introduite de Chine pour la première fois par FORTUNE, selon *Gard. Chron.*, 1874 (2) : 111.

Acclimatation des Citrus en Amérique. — Après la découverte

de Christophe Colomb la plupart des *Citrus* les plus importants furent apportés d'Europe en Amérique; un écrit de Soto remontant à 1557 signale déjà que l'orange amère végète bien en Amérique. On l'a trouvée aussi à Vera Cruz et près de Mexico en 1568 à l'état semi-sauvage (34). Cavendish mentionne que des plantations de Citronniers et d'Orangers doux existaient en Amérique en 1587.

L'Orange amère est répandu à l'état sauvage autour de New Smyrna en Floride, dès 1760, selon Bartrum, et l'Oranger doux fut établi en Louisiane et en Californie à une date encore plus ancienne, selon état du frère Bægert fait en 1751. La célèbre *Navel* de Bahia fut introduite pour la première fois aux Etats-Unis par D. J. Browne en 1835, ne végéta pas, et Van Deman l'introduisit de nouveau en 1870, elle se développa alors, et devint une des plus importantes culture de *Citrus* grâce à sa précocité et sa parfaite adaptation au climat californien (6) (44). Parmi les nombreuses variétés d'oranges amères et d'oranges douces originaires d'Amérique, la *Valencia* est une création de grande valeur, elle devint connue vers 1870, et elle joue actuellement un rôle très important dans la culture de l'orange douce en Amérique, ainsi que la variété précédente.

L'histoire la plus intéressante d'une création de *Citrus* est peut-être celle du Grapefruit. Selon un travail de Sloane, le Shaddek fut pour la première fois observé à la Barbade en 1687, mais il n'est pas question du *Forbidden fruit* (fruit défendu), nom attribué d'abord au Grapefruit; aucun échantillon de Grapefruit n'existe dans la collection des plantes de la Barbade actuellement déposée au Brittish Museum (33) (43). La plante est cependant définitivement enregistrée par Griffith Hugs dans son ouvrage publié en 1750 (18). C'est pourquoi il est possible que cette espèce horticole ait été créée à la Barbade au début du xviiie siècle et de là ait été ensuite largement répandue (4). La plus ancienne distinction de ce fruit de valeur d'avec le Shaddek est l'œuvre de Patric Browne (1789), Lunan (1814), et Mac Fayden (1830), le dernier auteur le nomme *C. paradisi*. Le Shaddek (*C. grandis*) propre n'est que rarement cultivé maintenant au N et au S de l'Amérique et aux Antilles.

La Lime (*C. aurantifolia*) est actuellement largement répandue en Amérique tropicale et subtropicale où son introduction, ancienne, fut faite à n'en pas douter par les Espagnols. Elle fut apportée pour la première fois en Caroline du S par Henry V. Laurens, en 1755. Dans ce même territoire et au S E des Etats-Unis, le citron est maintenant extrêmement rare, alors qu'il forme une culture importante en Cali-

fornie. Le citron verruqueux (*C. verrucosa* Hort.) apparaît à l'état sauvage au S de la Floride et différentes parties de l'Amérique ; ce doit être une espèce originaire du Nouveau Monde, issue d'un seedling fortuit. Le citron, d'introduction ancienne aussi, est rarement mélangé avec *C verrucosa*, mais on le trouve partout en Amérique tropicale.

Parmi les oranges à peau lâche, Hume rapporte que le « *King* » (*Roi de Siam*) (*C. nobilis*) fut introduit de Cochinchine par R. Magee en 1882 ; la mandarine méditerranéenne, généralement appelée *China* ou *Willow-leaf* (*C. deliciosa*) le fut par le consul italien à la Nouvelle-Orléans entre 1840 et 1850 ; la *Satsuma* (C. *unshiu*), par G. R. Hall en 1876 ; la *Tangerine Dancy* (*C. tangerina* Hort.) fut obtenue par G. L. Dancy en 1871, d'un seedling d'une plante déjà cultivée et identique, et le *Kinokuni* (*C. kinokuni* Hort.) enregistré par J. Thomson en 1894, comme étant déjà une plante importée (19). La *Kinneloa* est identique au *Ponkan* (*C. poonensus*), selon l'identification par l'Auteur, d'un échantillon actuel de fruit, mais elle est actuellement perdue en Amérique. La variété *Wanurco*, cultivée maintenant en Floride est, d'après l'identification de l'Auteur, la même espèce horticole, cultivée de graine envoyée de Chine entre 1892 et 1893 (52). Il existe plusieurs oranges à peau lâche cultivées en Amérique, comprenant plusieurs formes représentant le type de l'Inde, telle, la mandarine *Oneco* des pères Reasoner de Floride. Le *Rungpur* (Oranger de Canton (*C. limonia*) a été cultivé aussi par la même compagnie, de graine introduite de l'Inde.

Le Kumquat ovale (*F. margarita*) fut importé d'Agleterre en Amérique, quelques années après son introduction par Fortune, tandis que le Kumquat rond (*F. japonica* fut introduit par G.-L. Taber en 1890. Swingle, ignorant que le Kumquat rond de Trabut était identique à son *F. crassifolia*, le décrivit en 1915 sous le nom de *Meiwa Kumquat*, issu d'un plant cultivé dans la serre du Gouvernement à Washington (36). On trouve *Citrus microcarpa* cultivé à la Jamaïque et selon Swingle, c'est là qu'il a été introduit dans l'Amérique du Nord. L'orange *Poncirus trifoliata* fut introduite pour la première fois aux Etats-Unis par William Saunders en 1869.

Conclusion. — La formation de la flore actuelle du *Citrus* des divers pays du monde présente un rapport étroit avec l'histoire des migrations de la plante à partir du centre d'origine du *Citrus*. Le principal centre de l'ensemble du groupe est localisé dans l'Inde et les zones de distribution s'étendent jusqu'à la Chine centrale, le S de la Chine et le Japon, et la région malaise.

Les principaux membres des *Citrus* à fruits comestibles furent disséminés par l'homme de l'Inde et de la Chine principalement, et les cultures se sont développées en d'autres régions par des introductions de hasard et des découvertes de types nouveaux issus de seedlings fortuits. Pour faire progresser la culture du *Citrus* les procédés à suivre dans cette voie résideront dans des introductions en masse et dans l'échange de formes locales. Traduit par J. GALY-CARLES.

BIBLIOGRAPHIE

(1) AITON W. — Hortus Kewensis. ed. 1. London, G. NICHOL, 1789, 3 vol.

(2) Ibn ALAWWAM. — Le livre de l'agriculture d'Ibn-al-Awam, traduit de l'arabe par J.-J.-Clément MULLET. — Paris, FRANCK, 1864-1867, 2 vol.

(3) ANDREW H. — Botanists' Repository. 9 : 608, London, 1810 ?

(4) BOERHAAVE H. — Index plantarum, quae in Horto Academico Lugduni Batavo reperiuntur. Leyden, BOUTESTEIN, 1710.

(5) BONAVIA E. — The cultivated oranges and lemons of India and Ceylon. London. ALLEN, 1888. Atlas, 1890, 2 vol.

(6) BROWNE D.-J. — The trees of North America. New-York, HARPER et Co., c. 1846.

(7) CANDOLLE Alphonse DE. — Origine des plantes cultivées. Paris, J.-H. TRUMBULL, 1883.

(8) CREVOST Ch. et LEMARIE Ch. — Catalogue des produits de l'Indochine. Tome I, Hanoï, Gouv. Gén. de l'Ind., 1917.

(9) DU BREUIL M.-A., éditeur. — Histoire et culture des orangers, par A. RISSO et A. POITEAU. Paris, H. PLON et G. MASSON, 1872.

(10) ENGLER A. — Ueber die geographische Verbreitung der Rutaceen in Verhältnisse zu ihrer systematischen Gliederung. In Sitzungsb. phys.-math. Classe Preuss. Akad. Wiss. 1596 : 3-27, illust., 1896.

(11) FERRARIUS G.-B. — Hesperides, sive de marorum aureorum cultura et usu. Rome, H. SCHEUS, 1647.

(12) FORSKAL P. — Flora Aegyptico-Arabica. Hauniae, MOELLER, 1775.

(13) FORTUNE R. — Sketch of a visit to China, in search of new plant. *in Journ. Roy. Hort. Soc. London* 1 : 208-224, 1846.

(14) FRIEND H. — Plant history in nomenclature (Citrus fruits), *in Gard. Chron.* (4599) : 122, (4603) : 204, (4604) : 225-226, 1929.

(15) GALLESIO G. — Traité du Citrus. Paris, FANTIN, 1811.

(16) HEHN V. — Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien. 8 Aufl. Berlin, BORNTRAEGER, 1911.

(17) HERMANUS P. — Horti Academici Lugduno-Batavi Catalogus. Leyden, BOUTESTEIN. 1687.

(18) HUGHES G. — Natural history of Barbados. London, author, 1750.

(19) HUME H.-H. — Citrus fruits and their culture. New-York, MACMILLAN, 1904.

(20) KER J.-H. — Botanical Register. 3 : 211, illus., London, 1817.

(21) LAUFER B. — Sino-Iranica. Field Museum. Nat. Hist. Anthropol. Ser. 15 (3) : 285-630, 1919.

(22) LOUREIRO J. — Flora Cochinchinensis. Ulyssipone, Typ. Acad.. 1790, 2 vol.

(23) LUSS A.-I. — The cultivation of Citrus plant in Japan and in the adjoining countries of South Eastern Asia. *in Bull. Appl. Bot.* 26 (1) : 141-240, illus., Leningrad, 1931.

(24) NAKAMURA M. — Yûyô Kankitsu Grapetruit (The grapefruit, a promising Citrus fruit under Japanese conditions). *In Kankitsu Kenkyû* (*Stud. Citrol.*) 2 (1) : 46-58, illus., 1928.

(25) OSBECK P. — Dagbok öfwer en Ostindisk resa aren 1750, 1751, 1752. Stockholm, L.-L. GREEFING, 1757.

(26) Pickering C. — Chronological history of plants. Boston, Little, Brown et Co., 1879.

(27) Riccobono V. — Intorno a due varietá di Citrus recentemente introdotte in Sicilia. *In Boll. del R. Orto Bot. e Giard. Colon. di Palermo.* 7 (4) : 210-212, 1908.

(28) Risso J.-A. — Essai sur l'histoire naturelle des orangers, bigaradiers, limettiers, cedratiers, limoniers ou citronniers, cultivés dans le département des Alpes-Maritimes. *In Ann. Mus. Paris* 20 : 169-212. 401-431, illus., 1813.

(29) — Histoire naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes, Paris, E.-G. Levrault, 1826-1828, 5 vol.

(30) — [Citrus Rissoa et Citrus Gordonia]. *In L'Hort. Univ.* 1 : 200-201, pl. 27, et 352-354, pl. 41, 1837.

(31) — et Poiteau A. — Histoire naturelle des orangers, Paris, Audot, 1818-1822.

(32) Rumphius G.-E, — Herbarium Amboinense. ed. J. Burmann. Amsterdam, F. Changuion, etc., 1741-1750, 6 vol., with Auctuarium.

(33) Sloane H. — A voyage to the Island Madera, Barbados, Nieves, S. Christophers and Jamaica. London, B. M., 1707-1725, 2 vol.

(34) Sturtevant E.-L. — Sturtevant's notes on edible plants, ed. by U. P. Hedrick Albany, J.-B. Lyon Co., 1919.

(35) Swingle W.-T. — [Citrus and Poncirus]. *In* C.-S. Sargent, Plantae Wilsonianae 2 : 141-151, Cambridge, Univ. Press, 1914.

(36) — A new genus, Fortunella, comprising four species of Kumquat oranges. *Journ. Wash. Acad. Sci.* 5 (5) : 165-176, illus., 1915.

(37) Tanaka Tyôzaburô. — Ponkan no Setsu (On « Ponkan », a Citrus fruit from Formosa). *Nôgaku Kwaihô* (*Journ. Soc. Agr. Sci. Japan*). No. 118 : 7-29, illus., Tokyo, 1912.

(38) — Citrus fruits of Japan with notes on their history and the origin of varieties through bud variation. *Journ. Hered.* 13 (6) : 242-253, illus., Washington, 1922.

(39) — Sekai no Shuyô Kankitsurui (Principal species of Citrus fruits of the world). *Kyûshû Teikoku Daigaku Nôgakubu Gakugei Zasshi.* (*Bull. Sci. Fak. Terk. Kju Imp. Univ.*) 1 (1) : 20-23, Fukuoka, 1924.

(40) — Lemon no Gakumei ni tsukite (On the scientific name of Lemon). *In ditto* 1 (2) : 59-69, Fukuoka, 1925.

(41) — Canton lemon ni tsukite (On Canton lemon, Citrus limonia Osbeck). *In ditto* 1 (3) : 107-126, illus., Fukuoka, 1925.

(42) — Nippon Ryôdo no Yasei Kankitsu ni tsukite (wild Citri of the Japanese territories). *In ditto* 2 (1) : 51-58, Fukuoka, 1926.

(43) — Grapefruit no Gakumei ni tsukite (On the scientific name of Grapefruit. *In ditto* 2 (3) : 67-83, illus., Fukuoka, 1926.

(44) — Washington Navel Orange no Gakumei ni tsukite (On the scientific name of Washington Navel Orange), *in ditto* 2 (3) : 83-95, Fukuoka, 1926.

(45) — A new species of Citrus from Formosa. *In Proc. Imp. Acad.* 2 (7) : 345-347, Tokyo, 1926.

(46) — Ryûkyû Okinawa no Shiikuwashâ (On Shiikuwashâ Orange in Okinawa, Ryûkyû). *Shokubutsu Kenkyû Zasshi* (*Journ. Jap. Bot.*) 3 (8) : 190-193, illus., Tokyo, 1926.

(47) — Consideration of the genetics of the Pacific races of Citrus fruits. *Mem. Tanaka Cit. Exp. Stat.* 1 (1) : 50-69, Fukuoka, 1927.

(48) — Kankitsu no nisan Shinshu ni tsukite. (On certain new species of Citrus). *Kankitsu Kenkyû* (*Stud. Citrol.*) 2 (2) : 155-164, Fukuoka, 1928.

(49) — Notes on the origination and limitation of species in Citrus. *Bull. Miyazaki Coll: Agr. For.* 1 (1) : 109-114, 1929.

(50) — Citrus survey in the Orient region. *Calif. Citrogr.* 14 (4) : 122, 140. 141, illus., Los Angeles, 1929.

(51) — Kankitsu Bunrui ni kwansuru Chiken. (Contribution to the knowledge of Citrus classification) 1-2. *Kankitsu Kenkyû* (*Stud. Citrol.*) 3 (2) : 164-188, Fukuoka, 1929.

(52) — The best oranges of the Far East. *Journ. Hered.* 20 (1) : 37-45, illus., Washington, 1929.

(53) — Remarks on Citrus and Citrus relatives in China. *Linnean Sci. Journ.* 7 : 337-348, Canton, 1929 [1931].

(54) — Compendium des espèces Indochinoises d'Aurantacées (Revisio Aurantiacearum III). *Bull. Museum d'Hist. Nat.* Paris, 2e sér. 2 (1) : 157-164, 1930.

(55) — Enumeration of Indian species of Rutaceae-Aurantioideae (Revisio Aurantiacearum VI). *Journ. Bot.* 68 (812) : 225-236, London, 1930.

(56) — Kankitsu Kwaju no Gensei Chûsû ni tsukite (On the centre of origin of the Citrus fruits). *Kankitsu Kenkyû* (*Stud. Citrol.*) 4 (2) : 179-205, Fukuoka, 1931.

(57) — Notes on the Dutch Indian species of Rutaceae-Aurantieae (Revisio Aurantiacearum V). *In* Meded. 's Rijks Herb. No. 69. (1-13 p.), Leyden, 1931.

(58) — Kabutsugaku no Shigen (The beginning of pomology). *Engei no Kenkyû* (*Journ. Okitsu Hort. Soc.*) No. 27 : 46-70' illus., 1931.

(59) — Taiwan ni okeru Tachibana no Hakken to sono gakujutsuteki narabini sangyoteki Igi (The discovery of *Citrus tachibana* in Formosa, and its scientific and industrial significance). *Kankitsu Kenkyû* (*Stud. Citrol.*) 5 (1) : 1-20 illus., Fukuoka, 1932.

(60) — Kankitsu Chirigaku (Citrus geography). *In* ditto 89-101, 1932.

(61) — A monograph of the Satsuma orange, with special reference to the occurence of new varieties through bud variation. *Mem. Fac. Sci. Agr. Taihoku Imp. Univ.* 4 : 1-626, illus , Taihoku (Formosa), 1932.

(62) — Botanical discoveries of the Citrus flora of China. *Mem. Tanaka Cit. Exp. Stat.* 1 (2) : 12-36, Fukuoka, 1932.

(63) — Kinkan-zoku Sôsetsu (General remarks on the genus Fortunella) I. *Kankitsu Kenkyû Stud. Citrol.* 5 (2) : 141-154, illus., Fukuoka, 1932.

(64) — Saibai Shokubutsu no Kigen tokuni Kankitsurui no Gensei Chûsû ni tsukite (On the centre of origin of cultivated plants, with special reference to Citrus). *Nippon Gakujutsu Kyôkai Hôkoku* (*Proc. Jap. Ass. Adv. Sci.*) 7 (3) : 391-398, illus., Tokyo, 1932.

(65) — Philippine Rutaceae-Aurantioideae (Revisio Aurantiacearum VII). *In* Taiwan Hakubutsu Gakkai Kaihô (*Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa*) 22 (123) : 418-433, Taihoku, 1932.

(66) — Honzôgaku-jô no Kitsu-yu ni taisuru shokubu tsugakuteki Hihan (Botanical interpretations of Ch'ü and Yu in Chinese Herbals). *Honzô* (*Pên ts'ao*) No 7 : 19-34, Tokyo, 1933.

(67) — Kankitsu wo shudai to seru Shu no Mondai (Problem of species with reference to Citrus). *Nôgyô oyobi Engei* (*Agr. et Hort.*) 8 (3) : 1-14,Tokyo, 1933.

(68) — Kankitsu no Kenkyû (Citrus studies). Tokyo, Yôkendô, 1933.

(69) Tenore M. — Index seminum in Horto Botanico Neapolitano 1840 collectorum. Napoli, 1840.

(70) Trabut L. — L'Oranger en Algérie. Agha-Alger, Imp. Agr. et Comm., 1908.

(71) — Le Kumquat, Citrus japonica. Gouv. Gén. de l'Alg, Bull. 51. Alger, 1914.

(72) Van Wijk H.-L. — A dictionary of plant names. The Hague, M. Nijhoff, 1911-1916, 2 vol.

(73) Vavilov N.-I. — The problem of the origin of cultivated plants as it is understood at the present time. Separate from « *Priroda* » (*Nature*) 1929 (5) : 405-422, illus., Leningrad, 1929 (Russian).

(74) Watt G. — A dictionary of the economic products of India. Calcutta, Govt Print., 1889 (vol. II).

(75) Wester P.-J. — Cirus fruits in the Philippines. *Phil. Agr. Rev.* 8 : 5-18 illus. Manila, 1915.

NOTES & ACTUALITÉS

Situation actuelle de la Mosaïque à la Réunion.

Par D. D'EMMEREZ de CHARMOY et P. GUÉZÉ.

Les différents aspects qu'offrent les dégâts causés par la *Mosaïque* nous permettent de délimiter les deux régions de l'île en plusieurs zones d'infestation que nous classerons en trois catégories qui correspondent autant à la sévérité d'attaque qu'aux mesures préventives que nous conseillons plus loin.

De façon à mettre hors de cause les erreurs dues à la spécificité du virus envers les différentes variétés en culture, nous procéderons à ce classement général — soit en trois groupes : A, B, C — par rapport à une seule et même variété : *M. 131*, la plus susceptible et la plus répandue en l'occurrence.

Catégorie A : Cette catégorie comprendra des localités d'infestation massive où la maladie a atteint son maximum de virulence ; c'est-à-dire où la *M. 131*, même issue de semences saines est totalement arrêtée dans sa croissance. Nous pouvons y grouper toutes les terres à Cannes comprises entre l'étang de Saint-Paul, du battant des lames au sommet des montagnes, jusqu'aux Avirons, à l'exclusion de « Stella Matutina ». Nous y joindrons les gorges de la rivière du Mât à partir de la route de jonction de Saint-André jusqu'au village de Salazie y compris son cirque tout entier.

Catégorie B : A cette catégorie appartiennent les cultures où la *Mosaïque* ne tardera pas de prendre une allure semblable à celle qui règne en A, si on ne s'applique pas à l'en empêcher ; elle comporte :

1) Dans le canton de Saint-Pierre, des plantations commençant à la limite de la ligne 600, allant vers le sud à la mer et débordant sur les berges des rivières Saint-Etienne et d'Abord à l'E et à l'W.

2) L'étendue qui sépare le Gol des Avirons ;

3) La plaine qui s'étend du bas des rampes de la Possession à Savannah avec les hauteurs qui la surplombent.

Catégorie C : Ici nous placerons les domaines où la *Mosaïque* tenue en échec depuis longtemps ou depuis peu, n'est plus qu'à l'état sporadique, ou tend à le devenir. En forment parties les établissements du Gol, des Grands-Bois et de Stella. Les propriétés « La Mare » et le « Chaudron » où la maladie a paru récemment, peuvent y figurer en raison de la nature bénigne du mal qui nécessite les mêmes mesures préventives.

L'élimination suivie et méthodique des éléments infestés qui se poursuit déjà, suffira amplement à maintenir une situation saine. En outre, l'avantage qui existe à cultiver la *P. O. J. 2878* et d'autres variétés résistantes et tolérantes est un sûr garant de la disparition, un jour ou l'autre, de la *Mosaïque* de ces zones.

Le problème à résoudre, dans les deux autres cas, semble plus ardu en ce sens que si l'on veut rétablir un état sanitaire convenable, il est indispensable de prendre des mesures disciplinaires très sévères qui règlementeront les pratiques culturales de la collectivité agricole entière de ces régions. Vu la tenure compliquée des terres il est pratiquement impossible d'y arriver par un simple accord ; il conviendrait alors d'élaborer un programme qui, sans avoir l'air d'exercer pression, comportera des mesures susceptibles de faciliter la campagne contre ce fléau.

Pour les propriétés des sections A et B, il s'agirait de trouver une formule :

1) Qui interdise formellement de nouvelles plantations de Cannes nobles ;

2) Qui autorise seule la culture de certaines variétés recommandées pour chaque région par un service compétent chargé d'en dresser annuellement une liste. Selon leur réaction envers le mal qui les atteint nous répartissons d'ores et déjà ces variétés en deux groupes bien distincts : les tolérantes et les résistantes. Cette année nous avons :

Tolérantes : *P. O. J. 213*, *P. O. J. 36*.

Résistantes : *Richfund n° 1*, *P. O. J. 2828*, *2878*, *C. O. 290*, *Co. 281*.

Le fait qu'elles sont ainsi groupées n'implique pas que celles d'une même catégorie sont toutes de même valeur sous tous les rapports. Le degré de tolérance et de résistance ainsi que leur faculté d'adaptation à ces régions varieront continuellement par rapport à des conditions de lieu et de climat. C'est aux planteurs qu'incombe le souci de mettre cette question au point.

Bien entendu, nous n'énumérons ici que celles dont on dispose

actuellement en quantité assez importante pour qu'elles figurent en grandes surfaces dans les cultures de l'année prochaine.

Cette classification n'a d'ailleurs rien de l'énoncé d'une règle générale indéfectible ; au contraire, elle demeure sujette à des modifications qui y seront apportées au fur et à mesure que changeront les conditions sous lesquelles elle est maintenant établie ; nos ressources en nouvelles variétés donneront à cet effet le facteur essentiel.

Mesures à prendre pour rétablir la situation dans le minimum de temps :

En présence de cette situation nous proposons aux autorités agricoles du pays les mesures suivantes :

1) Fixation, chaque année des limites des zones A,B et C définies plus haut ; ce travail incombe au service phytosanitaire (Station agronomique).

2° Interdire dans les zones A et B la plantation d'autres variétés que celles autorisées par le service de contrôle phytosanitaire.

A cet effet, chaque année ce service dresse deux listes des Cannes à cultiver dans chacune des régions.

Pour 1933 nous proposons la liste suivante :

Zone A		Zone B	
Richfund N° 1	recommandée	*Richfund N° 1*	
P. O. J. 2725		*P. O. J. 2725*	
Co. 281		*Co. 281*	
Co. 290		*Co. 290*	
P. O. J. 2878		*P. O. J. 2878*	
P. O. J. 213		*P. O. J. 213*	
		P. O. J. 36	A ne planter qu'à défaut des précédentes.
		D. I. 52	

Nota : Toutes ces Cannes viennent parfaitement dans la région Sous le Vent.

Cette année les planteurs ne pourront faire le choix qu'ils voudront dans ces listes et devront se contenter de planter les variétés que l'on pourra mettre à leur disposition. Nous espérons que d'ici deux ans l'agriculteur pourra choisir.

Pour éviter tout gaspillage il faut que la Station Agronomique, soit chargée de distribuer aux planteurs toutes les boutures existant dans a colonie.

Pour cela il faudrait renforcer ses moyens d'action actuels. Il ne faut pas oublier que la plupart des plantations se font, dans la partie Sous le Vent de fin Novembre à fin Janvier ; et qu'il est difficile de demander à un agriculteur qui pourrait récolter son champ en septembre ou octobre d'attendre deux ou trois mois de plus sans lui ver-

ser des arrhes au moment de l'accord de principe. Il faut penser aussi qu'il y a souvent du déchet ou quelques mauvais payeurs.

Si les gros agriculteurs acceptent de payer ces boutures très cher, il est difficile de faire comprendre la chose aux petits colons et agriculteurs. Il faudrait très sérieusement envisager, dans l'intérêt général, de leur fournir les boutures à bon marché. Pour cela il y a un sacrifice assez considérable à consentir. On pourrait envisager de nous accorder une subvention qui nous permette de distribuer à certains planteurs, dans la gêne, de la semence à bon marché, voir gratuitement.

Au cas oú les usiniers continueraient à être seuls à faire ce geste le rôle du service de distribution des boutures serait simplifié ; un simple crédit remboursable suffirait consenti au besoin par un organisme comme le Crédit Agricole ou la Banque de la Réunion à la Chambre d'Agriculture et, en fin de distribution on réclamerait à chacun sa quote-part des frais engagés pour rembourser le prêt consenti et payer les fournisseurs, on pourrait aussi peut-être dans ce cas réduire le rôle du service à un simple contrôle des échanges entre fournisseurs et acheteurs.

Il faut aussi éviter certains abus qui peuvent se produire ; par exemple, qu'un individu prenne plus qu'il ne lui faut et gâche des boutures pendant que d'autres moins débrouillards ou moins heureux n'en ont pas.

Enfin, en ce qui concerne la recherche des boutures et les conditions dans lesquelles il convient de les retenir auprès des fournisseurs éventuels, il faut nous laisser pleine liberté pour agir au mieux suivant chaque cas de manière à ne perdre aucune bouture.

C'est en prenant ces précautions seulement que nous pourrons garantir que le nombre de boutures sera suffisant.

4° Il faudrait envisager aussi sérieusement une série de mesures destinées à hâter la disparition complète et rapide des variétés malades.

Dans la zone A, après un délai donné, il importe de mettre l'agriculteur en demeure et en état d'arracher sans restriction aucune toutes les Cannes nobles de sa propriété, quelle que soit l'étendue de terre qu'elles couvrent ; si le champ considéré dans l'ensemble présente une infestation supérieure à 50 % et dont l'expertise incomberait à un agent délégué par la Chambre d'Agriculture et le Syndicat des Fabricants de Sucre, et investi par le gouvernement des pleins pouvoirs pour faire respecter les règlements.

Ce tantième fixé pour l'instant à 50 % d'après lequel un champ de-

vrait être défriché sur l'avis de l'expert variera chaque année selon la tournure que prendra l'épiphytie. Nous imaginons qu'il serait utile, en principe de le diminuer successivement de dix unités pendant les deux premières années et de cinq les deux autres années suivantes, après quoi le système de rotation aura fait disparaître complètement les Cannes susceptibles.

Dans la zone B on pourrait appliquer un système analogue mais accorder des délais un peu plus longs. Actuellement l'agriculteur ayant entre les mains des variétés en assez grand nombre pour contrecarrer les effets de la *Mosaïque*, serait impardonnable de ne pas se conformer aux décisions prises dans son intérêt même et mériterait de ce fait qu'on prenne envers lui des sanctions rigoureuses.

Pour rendre ces prescriptions obligatoires on pourrait envisager toute une série de mesures, par exemple :

Les usiniers sont autorisés à faire un règlement spécial au-dessous du prix de base fixé par le Gouverneur chaque année, pour les Cannes autres que celles autorisées. Cette mesure sera annoncée partout cette année aussi bien par les usiniers que par les autorités et sera appliquée pour les récoltes 34 et suivantes. A partir de la Campagne 36 les usiniers sont autorisés à refuser complètement ces Cannes.

Cette mesure qui serait très efficace et qui n'aurait aucun inconvénient si les usiniers la mettaient en pratique en plein accord avec les autorités agricoles sera complètement inopérante, si, dans un but de concurrence (d'ailleurs absurde), il y a des exceptions et des dérogations.

Enfin on pourrait examiner s'il n'y aurait pas moyen d'obliger par un décret ou une loi à la destruction des cultures malades dans un but de protection publique, il faudrait aussi dans ce cas examiner la question d'indemnité.

En tout cas il est absolument indispensable que la plantation des Cannes soit officiellement règlementée dans le sens indiqué plus haut.

Les plantes à roténone.

Au sujet des insecticides nouveaux, il convient de signaler les recherches faites sur les produits extraits des *Derris* et des plantes analogues. Ces produits ont donné lieu à de nombreux travaux étrangers ; en quelques années, le nombre des ouvrages ou articles de langue

anglaise relatifs à cette question s'est élevé à près de 300 (Roark, 1932) (4).

Les *Derris* (ou *Deguelia*) sont des Légumineuses tropicales dont le suc contient une substance toxique utilisée par les indigènes comme poison de pêche ou de flèches. Le jus des plantes broyées, déversé à doses très faibles dans les cours d'eau, provoque une anesthésie des poissons qu'on peut capturer sans difficulté.

Cette propriété est commune à de nombreuses espèce du genre *Derris*, ainsi qu'à d'autres Légumineuses de genres *Lonchocarpus*, *Tephrosia*, *Milletia*, *Mundulea*, etc... Ces plantes se retrouvent dans toute la région tropicale Pérou, Guyane, Antilles, Afrique équatoriale, Madagascar, S de l'Asie, Malaisie et jusque dans les petites îles de l'Océanie. Certaines espèces ont une aire géographique très étendue. Celà est dû à ce qu'elles ont été cultivées et exploitées comme source de poison par les indigènes qui les ont acclimatées dans des régions très éloignées les unes des autres. Ces cultures indigènes tendent à disparaître, mais il en existe encore au Pérou, en Afrique tropicale et en Malaisie.

Ce qui permet de grouper toutes ces plantes, c'est non seulement leur parenté botanique, mais l'identité presque absolue de leur principe actif. Toutes celles qu'on a étudiées chimiquement renfermant un produit toxique qui a reçu le nom de roténone, ou d'autres produits très voisins. Le roténone a été identifié dans *Derris elliptica*, *D. uliginosa*, *Milletia Tawaniana*, *Lonchocarpus nicou*, *Tephrosia toxicaria*, *T. Vogelii*. Il est surtout abondant dans les racines ; celles de *D. elliptica* en contiennent jusqu'à 6 °/₀.

Constitué par des cristaux blancs, fondants à 163°, il a pour formule brute $C^{23} H^{22} O^{6}$. Il n'a pas les propriétés chimiques d'un alcaloïde. Sa formule de constitution n'a été établie qu'au début de 1932 (3) : trois laboratoires différents l'ont publiée à quelques semaines d'intervalle : La Forge et Haller, — Butenandt et Marc Cartney, — Takei, Miyajima et Ono. La priorité de cette découverte revient à La Forge et Haller.

Comme nous l'avons dit, le roténone est accompagné ou remplacé dans certaines plantes par des corps de toxicité analogue, dont les principaux sont : la Déguéline qui en est un isomère ; la Téphrosine et le Toxicarol, de formule $C^{23} H^{22} O^{7}$ qui n'en diffèrent que par le remplacement d'un atome d'hydrogène par un oxhydryle.

Ce roténone, insoluble dans l'eau froide, est soluble dans le chloroforme, le benzène et l'acétone, un peu dans l'éther, l'alcool et les

huiles. Il se conserve bien en nature, en suspension dans l'eau et en solution dans les huiles de pétrole. Il se décompose assez rapidement dans la plupart des solvants organiques et sa destruction est accélérée en milieu alcalin. Les préparations commerciales perdent leur efficacité en quelques jours en présence de savon et d'eau (8). Au contraire, des solutions de roténone ou d'extraits de *Lonchocarpus* dans les huiles minérales conservent intégralement leurs propriétés au bout de plusieurs mois.

Les modes d'emploi principaux des plantes à roténone découlent des propriétés de ce corps :

1° Utilisation de la plante séchée et réduite en poudre;

2° Extraction par la benzine ou l'acétone ; en cas d'utilisation immédiate l'extrait est dilué dans l'eau, où le roténone se met en suspension.

3° Dans la préparation des produits commerciaux, l'extrait benzénique est réduit par évaporation et le résidu est dissout dans une huile sulfonée.

Voici quelques données sur la toxicité du roténone : En ce qui concerne les poissons, la concentration mortelle en deux heures varie, suivant les auteurs, de 1/10 de mgr. à 4 mgr. par 1 (5).

Pour les insectes, les chiffres donnés varient également beaucoup suivant les auteurs, le mode d'application et la nature de l'insecte. Nous nous contenterons de signaler l'opinion de Tattersfield (6-7) qui, après une étude approfondie des pyréthrines et du roténone, déclare que la toxicité de celui-ci est voisine de celle de la pyréthrine I (la plus active) qui est elle-même dix fois plus toxique que la nicotine.

On a signalé récemment que le roténone serait plus actif que les extraits de pyrèthre contre les Aphides (1), moins actifs contre les abeilles et les mouches (2). Celà est dû sans doute au fait que son action est beaucoup moins rapide que celle des pyréthrines. Il n'y a là d'ailleurs que des différences relativement faibles.

Le roténone a surtout été considéré comme insecticide de contact. Il possède aussi une toxicité alimentaire appréciable. La dose mortelle pour le rat blanc, en ingestion, est de 1 mgr. 25 pour 100 gr. de poids vif. Dilué au 1/100, il tue 80 % des larves de Doryphore en deux jours. Il résulte d'essais pratiques (Turner 1932) que l'utilisation de produits contenant 1/25000 de roténone donne une protection suffisante contre le Doryphore, bien que l'action en soit lente (8).

Si nous ajoutons que les extraits de *Derris* sont très peu nocifs pour les plantes, nous voyons que, d'une façon générale, ces produits peu-

vent soutenir la comparaison avec le pyrèthre, avec cet avantage que le roténone semble se décomposer moins facilement que les pyréthrines.

L'utilisation des *Derris* et plantes voisines est entrée dans la pratique courante à l'étranger. *D. elliptica* est cultivé par les Européens aux Indes et dans les Iles de la Sonde. Les Etats-Unis commencent à importer du *Lonchocarpus* cultivé par les Indigènes au Pérou.

Ces plantes se rencontrant à l'état spontané dans beaucoup de nos colonies : Guyane, A. E. F., Indochine, il semble que nous pourrions trouver là une source intéressante d'insecticides, au moins pour les cultures coloniales.

M. Raucourt.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Gingsburg J. et Schmitt J. — *J. econ. Entom.*, 1932, 25, 918-922.
(2) Gnadinger A. et Corl C. — *J. econ. Entom.*, 1932, 25, 1237-1240.
(3) Houben J. — *Anzeiger für Schädl*, 1932, VIII, 83-88.
(4) Roark R. — A digest of the literature of *Derris* (*Deguelia*) species used as insecticide : *U. S. Dep, of Agric.*, Miscell publ. n° 120, 1932.
(5) Schmitt N. — *Anzeiger für Schadl.*, 1933, IX, 14-15.
(6) Tattersfield F. Hobson et Gimingham C. — *J. Agric. Sc.*, 1929, XIX, 266-296.
(7) Tattersfield F. et Gimingham C. — *Ann. Appl. Biol.*, 1932, XIX, 253-262.
(8) Turner No — *J. econ. Entom.*, 1932, 25, 1228-1237.

(D'après Raucourt M. — Revue de Phytopharmacie, *Annales Agronomiques*, n° mars-avril 1933).

Utilisation des coques de Cacaoyer.

Par J. TROCHAIN.

L'utilisation des coques de Cacaoyer avait préoccupé les fabricants européens de chocolat aux environs de 1900. Cette question, dont on ne parlait plus depuis cette époque, vient d'être remise à l'ordre du jour par le dépôt, en Angleterre, d'un brevet relatif à l'extraction des alcaloïdes qu'elles contiennent.

Il est tout d'abord indispensable, pour éviter toute confusion de préciser le sens de ce mot : coque. Sous ce nom on désigne industriellement la pellicule papyracée, qui recouvre les graines ou fèves reçues en Europe pour la préparation du chocolat. Botaniquement parlant c'est le tégument séminal ou spermoderme. Le terme de coque est assez mal choisi, d'abord à cause de la texture et de la résistance de cette enveloppe, qui n'a rien d'une coque, ensuite parce que dans nos Colonies d'Afrique, productrice de cacao, l'on appelle ainsi, d'après M. Aug. Chevalier, la paroi de la cabosse, c'est-à-dire le péricarpe,

Celui-ci, d'ailleurs n'est jamais reçu en Europe par les chocolatiers et je n'en connais qu'un seul usage, dans les pays producteurs, c'est celui d'engrais. Comme la cabosse est la partie du végétal la plus riche en potasse (3,15 % de son poids sec) on l'enfouit, aussitôt écossée dans le sol de la cacaoyère auquel elle restitue la plus grande partie de la potasse indispensable à la vie de la plante.

Nous conformant à l'usage des industriels, et malgré ce mauvais choix, nous conserverons donc le nom de coque à l'enveloppe des graines.

Dans les fèves, reçues en Europe, le rapport $\frac{\text{coques}}{\text{amandes}}$ atteint en moyenne 10 à 18 %, aussi depuis longtemps a-t-on songé à employer ces déchets de fabrication.

Je laisse évidemment de côté l'utilisation malhonnête, et comme telle punie par la loi, qui consiste à ajouter une forte proportion de coques, moulues très finement, à la pâte de chocolat, dans un but facile à deviner.

Mais les coques torréfiées ont une certaine valeur alimentaire, mise en évidence par G. Paris en 1898 à la suite de nombreuses analyses qui ont donné les résultats suivants (1) :

eau	12,57	
matière azotée	14,69	
matière grasse	3,30	
matières extractives non azotées	45,76	
cellulose	16,33	
cendres	7,35	
pour	100,000	de coques

Une décoction de 50 gr. de coques dans 500 cm^3 d'eau fournit à l'analyse les chiffres suivants :

matière organique	20,68
cendres	4,40
dextrose	0,21
alcaloïdes	0,79
acides (ramené à l'acide tartrique)	0,12

Si bien qu'en 1910, J. Fritsch, dans son ouvrage sur la fabrication du chocolat signalait la consommation de cet extrait, soit seul, soit en mélange avec du cacao ou du chocolat, particulièrement par la population ouvrière de la Belgique. Depuis cette époque nous n'avons

(1) Fritsch J. — Fabrication du chocolat d'après les procédés les plus récents, 1 vol. in-8°, 349 p., 57 fig. Self-édition scentifique et industrielle, Paris, 1910.

aucun renseignement complémentaire permettant d'infirmer ou de confirmer cette assertion.

Ce même Auteur conseillait l'emploi des coques dans l'alimentation du bétail. Les expériences faites en Allemagne avant 1910 auraient prouvé que, mélangées à de la mélasse, elles constituaient un excellent aliment pour le bétail, particulièrement pour les vaches dont le lait s'enrichissait en matières grasses.

Enfin les coques de Cacaoyer dans lesquelles on trouve en moyenne les éléments suivants :

Azote	2,63 °/₀
Acide phosphorique	0,98 °/₀
Potasse	2,59 °/₀

conviendraient très bien comme matière fertilisante (1) et ont été utilisées en Allemagne et en Belgique pour la fumure de la Vigne (2).

Tout dernièrement, M. de Belsunce, chimiste de l'Institut colonial de Marseille a indiqué, d'après un brevet anglais récent (n° 341.000 de la *Monsato Chemical Works*), une nouvelle utilisation des sous-produits du Cacao pour la préparation de ses alcaloïdes : caféine et théobromine (3).

On réduit en bouillie ou en poudre les déchets de cacao, les débris de coques, etc..., on les humecte plus ou moins et on chauffe cette pâte humide en présence d'acide minéral, de façon à hydrolyser les glucosides et autres produits contenant en combinaison les alcaloïdes du cacao. La masse hydrolysée est ensuite épuisée par le dichloréthylène qui dissout à la fois les corps gras et les alcaloïdes.

L'extraction est menée en deux temps : des lavages au dissolvant, exécutés à une température inférieure à 60°, permettent d'isoler une partie du corps gras et la caféine. La même opération faite au-dessus de 60° donne le restant du corps gras et la théobromine. Les extraits sont filtrés pour les débarrasser des débris entraînés, et concentrés : la théobromine précipite et on la recueille par filtration. On agite ensuite le filtrat dichloréthylénique avec de l'eau chaude qui dissout la caféine et après avoir décanté cette eau on achève d'évaporer le dissolvant par distillation pour recueillir le corps gras.

Ce procédé peut faire place à la modification suivante, également indiquée dans le brevet. On concentre les extraits dichloréthyléniques,

(1) Fritsch J. — *Loc. cit.* p. 10!.
(2) Jumelle H. — Le Cacaoyer. *Ann. Inst. col. Marseille*, VI, n° 1, 211 p. avec fig., 1899.
(3) *Bulletin des Mat. grasses*, n° 5, 1933, p. 134-135.

on les neutralise en les agitant avec un léger excès d'une solution alcaline qui précipite les acides gras libres et dissout quantitativement la théobromine. On décante la couche savonneuse ainsi formée, on isole les acides gras par saponification et on récupère la théobromine qui reste dans l'eau acidulée en dessous de la couche d'acides gras.

Malheureusement le brevet ne donne aucun chiffre et n'indique pas les rendements possibles. De plus, les indications données sur la cristallisation et l'épuration des alcaloïdes ainsi isolés, laissent fort à désirer.

Un autre brevet anglais, tout récent, utilise aux mêmes fins, c'est-à-dire l'extraction des alcaloïdes non plus les coques, mais le cacao lui-même, ou plus exactement la pâte broyée pour chocolat.

Comme cette pâte ne contient que 1 à 1.5 °/₀ de théobromine, il reste vraisemblable qu'un emploi direct en chocolaterie est commercialement plus intéressant et nous ne nous étendrons pas sur ce point.

Le Cotonnier dans les îles françaises du Pacifique Austral.

D'après J. RISBEC.

« L'Association cotonnière coloniale », qui s'intéresse tout particulièrement à la culture du Cotonnier dans le Pacifique Austral, culture qu'elle a même encouragée par un important appui financier, a publié, au cours de l'année 1932, un rapport fort documenté dû à M. J. Risbec, *chef de la Mission d'Etudes biologiques en Nouvelle-Calédonie* ; *nous le résumons ci-après.*

Le climat et le sol de la Nouvelle-Calédonie sont particulièrement favorables à la culture du Cotonnier, et notamment la zone côte W soumise à des sécheresses prolongées ; elle est représentée par une bande de terrains vallonnés qui commence, au S, vers Nouméa, s'élargit après Païta jusqu'à Bourail, atteignant alors 12 km., est interrompue par les montagnes, puis s'étend de nouveau à partir de Poya et forme les plaines plus vastes de Koné, Pouembout, Téméla, Ouaco et, après Gomen, laisse la place aux terrains miniers. Dans cette zone, les terres « à coton » sont représentées par les plaines de la côte W entre Nouméa et Koumac (sauf les vallées alluvionnaires à terrains riches), à sol shisteux. Ces shistes marron foncé à lames chocolats, s'effritant facilement, se laissent pénétrer facilement par

les racines des plantes et ont l'avantage de conserver longtemps l'humidité.

Sur la Grande Terre seulement, on évalue grosso modo à 120 000 ha. l'étendue favorable à la culture du Cotonnier, et à 200 000 ha. la superficie de l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie et dépendances.

Les plantations ont été établies en terrains neufs. Le colon, au lieu de cultiver les anciennes plantations, a préféré procéder à de nouveaux débroussages. Les premières, envahies par la brousse et livrées au bétail servent d'asile à quantité de parasites qui se multiplient et envahissent les plantations voisines.

On ne pratique pas d'assolements, on ne donne pas d'engrais ; il est nécessaire de modifier ces conditions défectueuses de culture.

On a introduit en Nouvelle-Calédonie, plusieurs espèces de Cotonniers ; deux seulement ont subsisté : l'une d'elles, *Calédonien à rognons*, dérive du *Gossypium peruvianum* ; les graines sont agglomérées en masses compactes dans les capsules, la fibre est belle et résistante, mais cette espèce, affaiblie par les parasites, est remplacée par *Caravonica* d'introduction récente. L'introduction de *Durango*, *Tanguis*, *Mississipi, Big Boll*, n'a pas donné de résultats encourageants.

Actuellement, on essaye les variétés suivantes : 1° *Sakellaridis*, qui a donné, à Kone, 2 140 kg. de coton brut à l'ha., un rendement de 33 °/₀ de fibres à l'égrenage, et des fibres de qualité intéressante, mais qui ne sont pas de qualité couramment employée par les filateurs français.

A la Forêt-Française, à Bourail et à Montravel cette variété a été fortement attaquée par les Pucerons et la Chenille épineuse.

2° *Acala*, susceptible d'un gros rendement et qui a montré une végétation intéressante ; mais cette variété a été fortement parasitée à Koné ; la fibre, quoique ne possédant pas les qualités de celle du *Sakellaridis*, répond mieux aux besoins de l'industrie française.

3° *Pima*, l'essai a été fait avec des graines provenant du Maroc ; cette variété a été fortement parasitée et la fibre a donné des résultats défavorables.

4° *King extra Early* et *Allen's Improved*. Les premiers essais datent du début de 1931, et on n'en connaît pas encore les résultats.

La colonie entreprend des essais de sélection ; sélection pédigrée dans les stations d'essais, avec l'*Acala*, sélection massale, dans les champs d'essais appartenant à des particuliers, mais contrôle des agents du service agricole, et tenant compte seulement des caractères simples : productivité, qualité, résistance aux maladies, précocité.

Les rendements ont atteint 1 200 kg de coton brut à l'ha. ; actuellement, ils sont péniblement de 400 kg. par suite du manque d'entretien des plantations et de l'attaque des parasites. Comme parasites végétaux on a surtout observé la *Rouille* du Cotonnier au voisinage de la mer, et qui fait peu de ravages.

On cite encore *Earias Huegeli* le ver rose *Gelechia gossypiella*, *Heliothis obsoleta*, *Prodenia litura*, *Dysdercus sidae*, *Fectocoris lineola*, *Oxycarenus luctuosus*, des Cigales et Cochenilles, particulièrement un *Lecanium*.

6° Des Pucerons, dont un *Aphis* indéterminé qui peut occasionner de graves dégâts ; son action semble être en rapport avec les conditions atmosphériques.

On a signalé aussi des insectes de l'ordre des orthoptères, Hyménoptères, Coléoptères (entre autres *Monolepta signata* Oliver), Diptères, Pseudonévroptères.

Certains de ces parasites sont tenus en échec par des araignées, fourmis, coccinelles, par deux espèces de diptères qui attaquent les pucerons, et enfin par une punaise découverte à Nouméa par l'Auteur, non encore indéterminée, appartenant à la famille des Pentatomidæ ; chaque individu peut, au cours de son cycle, détruire une cinquantaine de chenilles.

Possibilité d'amélioration de la culture. — Il découle, de ce qui précède, que le besoin se fait sentir d'une amélioration dans la culture du Cotonnier en Nouvelle-Calédonie ; en 1929, a été créée une mission permanente d'étude biologiques s'occupant des questions agricoles les plus importantes et plus notamment de celle du Cotonnier, pour laquelle un plan d'action a été élaboré ; il comprend trois phases : 1° l'action technique, 2° l'action culturale, 3° l'action commerciale.

I. L'action technique porte sur : 1° l'étude des moyens de lutte contre les parasites, 2° la création d'un jardin d'essais pour l'étude des variétés de cotons annuels susceptibles de donner de bons résultats et le sélectionnement de ces variétés ; 3° la détermination des engrais après analyse des terres.

II. L'action culturale consistera en la préparation rationnelle des terres avant l'ensemencement, nettoyage, labours, assolements. Destruction des plantations trop parasitées, sélectionnement et désinfection des graines avant leur mise en terre.

III. L'action commerciale permettra, grâce au contrôle d'un agent

vérificateur désigné, le classement des qualités de coton acheté et exporté par les commerçants. Rien n'avait été fait jusqu'en 1931, pour le conditionnement du coton.

Extension des plantations. — Au moment de son plus grand développement, la culture du Cotonnier occupait environ 2 500 ha.

En 1928, les cotonneraies n'occupaient plus que 1 200 ha., et 800 ha. en 1930.

En 1931, il était prévu 150 à 200 ha. de nouvelles plantations de Cotonniers à variétés précoces ; une station d'essais a été créée près de Nouméa, et des champs d'expériences, surveillés par les services scientifiques de la colonie, ont été organisés chez des colons.

Traitement du coton. — Le coton brut acheté par les représentants des maisons de commerce, est transporté à Nouméa où se trouve une usine d'égrenage.

Les colons, groupés en une coopérative, en ont équipé une à Koné; les rendements à l'égrenage sont assez élevés; la moyenne est environ de 27 à 32 °/₀ de fibres, 1 à 4 °/₀ de linter, 60 à 70°/₀ de graines.

Production. — Les premières exportations de coton néo-calédonien remontent à 1907, et sont représentées par le faible chiffre de 37 kg.

En 1910, la production atteignait 40 t. de coton brut, 570 t. en 1916, 400 t. en 1922, 370 t. en 1924, 1 170 t. en 1926.

Extension possible des cultures. — Les plantations de Cotonniers pouvaient s'étendre facilement sur 120 000 ha. pour la Grande Terre seulement, mais leur mise en valeur dépend d'un ensemble de mesures : 1° construction de routes et amélioration de celles déjà existantes; 2° constructions de docks et de quais dans les ports côtiers, 3° aménagement du port de Nouméa ; 4° travaux d'ordre social : construction de locaux sanitaires, écoles, etc.

Transformation du régime des grandes propriétés en domaines de moins grande étendue.

Iles Loyalty. — En 1926-27, des plantations, grâce à l'action du Gouvernement de la Colonie ont été créés aux îles Loyauté, soit : 802 ha. à Lifou, 366 ha. à Maré, 30 ha. à Ouvéa. Ces plantations n'ont pas gagné en étendue et les rendements ont baissé ; les variétés cultivées sont les mêmes qu'en Nouvelle-Calédonie.

Nouvelles-Hébrides. — Les conditions de la culture sont mal connues aux Nouvelles-Hébrides ; dans les terres proches de la mer, le Cotonnier donne des rendements aussi satisfaisants qu'en Nouvelle-Calédonie ; les variétés cultivées y sont du reste les mêmes. En 1923, il a été exporté 1 287 t. de coton brut, 3 646 t. en 1926, et 1 119 t.

ASSOCIATION DES BOTANISTES DU MUSÉUM

POUR LES ÉTUDES DE BOTANIQUE ET D'AGRONOMIE COLONIALES

Compte-rendu sommaire n° 7

La tradition coloniale au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle,

Par Roger Heim,

Docteur ès-sciences,
Assistant au Muséum National.

(*Suite et fin*).

La pathologie végétale montre justement combien la collaboration entre des méthodes diverses autrefois étrangères l'une à l'autre est devenue indispensable à l'étude de certains ordres de phénomènes. Elle est inséparable de l'agronomie dont elle est le prolongement, comme de la cryptogamie dont elle constitue un important chapitre. Elle s'étend sur la science pure pour des fins utilitaires. Les phytopathologistes comprennent mal, trop souvent, cette définition essentielle, et sont entraînés à étudier les champignons phytophages comme les médecins ceux des mycoses : en cliniciens, en praticiens. Cet état d'esprit revient à s'efforcer de conclure avant de connaître les éléments de la question. Et cependant, la pathologie végétale est inséparable de la cryptogamie systématique : par définition. Elle est inséparable de la physiologie : par définition encore. Elle est enfin inséparable de l'anatomie : on ne peut étudier avec profit des tissus malades si l'on ne connaît pas leur structure à l'état sain. Elle s'appuie sur l'observation et sur l'expérience. Et le côté thérapeutique, but final du problème, ne peut qu'être la résultante des recherches rigoureuses précédentes. Il est consécutif à elles, et non pas exclusif.

En matière de pathologie végétale coloniale, l'expérimentation n'est pas toujours aisée. Les échantillons arrivent morts ou en mauvais état, souvent contaminés. Qu'en résulte-t-il ? On détermine quand on le peut l'agent de la maladie. On s'appuie sur cette détermination, fréquemment incertaine, pour recommander par tradition ou routine quelque mesure de défense. Il en résulte rarement l'amélioration désirée. Certes, des spécialistes avertis peuvent, guidés par leur intuition, assigner aux symptômes une cause probable, et poser sur celle-ci le nom d'une espèce cryptogamique. Mais l'intuition, si elle aide beaucoup à la recherche, ne saurait évidemment constituer l'essentiel d'une méthode. Et les spécialistes sont rares.

Les recherches phytopathologiques coloniales, inséparables du domaine cryptogamique, devront être confiées à des savants capables — je n'ose dire : généralement seuls capables — de réaliser des missions profitables et de donner aux débutants les conseils et les moyens de faire œuvre utile. Souhaitons qu'une organisation rationnelle des recherches phytopathologiques et bactériologiques coloniales puisse se réaliser, dans la métropole d'abord, dans les colonies ensuite. Souhaitons que la direction effective des services compétents soit confiée à des hommes de science et non pas à des administrateurs.

En groupant dans les *Annales de Cryptogamie exotique* l'ensemble des données cryptogamiques, nous avons voulu également, en même temps que continuer à travailler dans la tradition de la recherche coloniale, montrer que la science pure était essentiellement à la base des études agronomiques et phytopathologiques. C'est pourquoi la chaire de Cryptogamie du Muséum peut en collaboration étroite avec la chaire d'Agronomie coloniale apporter sa contribution à la mise en valeur des richesses végétales de notre Empire colonial. Et par suite, à celle des débouchés nouveaux qui en résulteront pour le bien et le renom de notre pays.

La chimie des plantes au Muséum d'Histoire naturelle.

Par M. V. Hasenfratz,

Sous-Directeur du Laboratoire de Chimie appliquée aux Corps organiques.

Le monde entier traverse actuellement une période de trouble économique : l'instabilité monétaire, d'une part, et l'édification de barrières douanières, d'autre part, rendent particulièrement difficiles les échanges entre les nations. Une ressource nous reste : celle d'intensifier les relations économiques entre la Métropole et notre domaine colonial. On comprend dès lors la nécessité de trouver dans nos colonies des matériaux directement utilisables ou susceptibles d'être transformés en produits ayant des débouchés dans les diverses branches de l'activité économique.

Dans le passé, le Muséum n'a pas failli à cette tâche qui aujourd'hui s'avère de plus en plus impérieuse; il faut reconnaître que l'étude des végétaux en particulier lui a ouvert un champ d'investigation particulièrement fécond. On pourrait par de nombreux exemples mettre en lumière les recherches faites dans ce domaine par les divers services du Muséum; elles ont apporté à la science des éléments fort importants dans l'étude de la physiologie végétale et ont été parfois à la base d'applications pratiques dont l'intérêt se fait chaque jour plus pressant.

Faut-il rappeler les travaux déjà anciens sur les matières grasses d'origine animale ou végétale : ce sont eux qui ont le plus contribué à la gloire qui illustre le nom de Chevreul, professeur au Muséum; ils ont été la source d'une industrie très florissante dans le passé, celle de la bougie stéarique, et c'est sur eux que repose encore aujourd'hui la fabrication si importante des savons.

Lorsque la Mort, parfois oublieuse de ses prérogatives, crut devoir appeler à elle Chevreul à l'âge de 103 ans, Arnaud qui avait été l'élève et le collabora-

teur du Maître fut appelé à le remplacer. Le successeur de CHEVREUL s'attacha tout particulièrement à l'étude des principes contenus dans les plantes, notamment dans les végétaux d'origine coloniale. Avec le recul des années on se rend mieux compte des résultats obtenus par ce savant qui, par modestie et par amour de la recherche scientifique, restait cloîtré dans son laboratoire : bel exemple de désintéressement auquel on ne saurait trop rendre hommage.

Tout spécialement attirante est l'étude des substances souvent très complexes qui, dans les organes végétaux, se constituent par voie de synthèse selon des processus qui échappent à la sagacité des savants. Pour pénétrer le mystère de ces transformations au sein du végétal, il faut tout d'abord connaître avec précision la nature des produits complexes que recèlent les plantes et, si possible, mettre en évidence les termes de passage qui jalonnent la route conduisant des substances azotées et carbonées dont se nourrissent les plantes aux produits complexes stables qu'elles mettent en réserve.

Le problème ainsi posé paraît très simple mais sa solution n'est pas sans présenter de grosses difficultés; les recherches qu'il exige sont laborieuses et n'apportent pas toujours des résultats positifs. Il n'est pas aisé d'isoler à l'état de pureté des substances dont la teneur dans la plante est souvent très faible; citons l'exemple de NATIVELLE qui a consacré plusieurs années d'efforts pour extraire la digitaline, un des principaux produits actifs de *Digitalis purpurea ;* il n'y a pas lieu d'en être surpris si l'on remarque que 7 kg. de feuilles fraîches ne renferment que 0 gr. 5 de digitaline.

C'est pourtant dans cette voie ingrate que s'est engagé ARNAUD dont les travaux ont abouti à des résultats fort importants.

On doit à ARNAUD la découverte d'un alcaloïde, la cinchonamine, extrait de *Remijia purdieana*, qui vient s'ajouter à la longue liste des alcaloïdes contenus dans les écorces de quinquinas et parmi lesquels il faut citer la quinine et la quinidine. La cinchonamine, ou plutôt son chlorhydrate, est un réactif très précieux pour déceler la présence des nitrates dans les plantes. Rappelons la jolie expérience qui consiste à placer dans une éprouvette étroite une tige d'ortie ou de pariétaire dont on coupe au niveau de la tige les feuilles et les poils. On remplit l'éprouvette avec une solution chlorhydrique de chlorhydrate de cinchonamine; peu à peu se forment, aux points de mutilation de la tige, des houppes de cristaux constitués par le nitrate de cinchonamine à peu près insoluble dans l'eau acidulée et qui se produisent aux dépens des nitrates contenus dans la plante.

La toxicité de diverses plantes d'origine coloniale appartenant à la famille des Apocynacées retint l'attention d'ARNAUD et l'incita à rechercher et à caractériser les substances qui déterminent cette propriété. Il isole de l'*Acocanthera ouabaïo* un produit cristallisé, appartenant au groupe des hétérosides, dédoublable par hydrolyse acide en une matière sucrée le rhamnose et en une aglucone amorphe. Ce nouveau principe actif n'est autre que l'ouabaïne. Quelques années après cette importante découverte, ARNAUD retrouva l'ouabaïne dans les graines de *Strophantus gratus*, Apocynacée de l'Afrique tropicale, avec lesquelles les indigènes de la tribu des Pahouins préparent un poison dont ils enduisent l'extrémité de leurs flèches. L'ouabaïne est en effet une substance extrêmement toxique; quelques milligrammes de ce corps injectés dans le torrent sanguin suffisent pour provoquer la mort d'un animal de grande taille.

Toutefois à des doses inférieures au milligramme, non seulement l'ouabaïne n'est pas mortelle mais, ainsi que l'ont montré WAQUEZ et LUTEMBACHER, elle est d'un précieux secours pour les cardiaques ; elle agit sur le tonus et la contractilité du cœur en amenant un renforcement de la systole et un ralentissement des pulsations. Aussi, quelques années après la mort d'ARNAUD, l'ouabaïne a-t-elle pris une place importante en thérapeutique et son usage universellement répandu rend les plus grands services aux cardiaques, en renforçant les contractions affaiblies du myocarde, en diminuant le volume du cœur et en relevant la tension artérielle.

C'est encore dans une Apocynacée, *Tanghinia venenifera*, originaire de Madagascar, qu'ARNAUD décèle la présence d'une autre substance toxique agissant sur le cœur : la tanghinine.

Parmi les travaux d'ARNAUD se rapportant à la botanique, il faut encore mentionner ses recherches sur le carotène, hydrocarbure coloré en rouge, qui accompagne le plus souvent la chlorophylle dans les feuilles et dont le rôle physiologique paraît être des plus importants ; citons encore sa découverte d'un nouvel acide gras non saturé dans la matière grasse extraite de *Picramnia Tariri*, plante de la famille des Simarubacées qu'on rencontre en Guyane : c'est l'acide taririque dont le dérivé diiodé d'addition ou acide diiodotaririque est utilisé depuis quelques années comme médicament iodé.

M. HASENFRATZ, l'élève d'ARNAUD, suivit les traces de son Maître ; il étudia notamment l'harmine et l'harmaline, alcaloïdes contenus dans *Peganum harmala*, plante de la famille des Zygophyllacées qu'on rencontre dans les régions du sud de l'Algérie et de l'Europe. L'harmine a été également signalée dans une Malpighiacée, *Banisteria Caapi*, qui croît dans les parties tropicales de l'Amérique du sud. Cet alcaloïde est maintenant employé comme médicament pour améliorer la motilité et la motricité chez les malades atteints de parkinsonisme postencéphalitique. Il est intéressant de constater la présence du même alcaloïde dans deux plantes appartenant à des familles différentes et se développant dans des régions si éloignées l'une de l'autre.

Un fait analogue a été mentionné par le même auteur pour le lédol, sesquiterpène qu'on trouve à la fois dans *Sphacele parviflora*, Labiacée de la Colombie et dans *Ledum palustre*, Ericacée du nord de l'Europe.

Tout récemment, M. HASENFRATZ, en étudiant les alcaloïdes de *Gelsemium sempervirens*, de la famille des Loganiacées, a révélé la présence dans cette plante d'une base végétale cristallisée, colorée en jaune brun et dépourvue d'oxygène : la sempervirine. Celle-ci est accompagnée par deux autres bases, la gelsémine et la gelsémicine, également cristallisées mais qui, à l'encontre de la sempervirine, sont incolores et oxygénées. Ce fait intéressant de physiologie végétale met en lumière la souplesse des méthodes qui permettent à une espèce végétale déterminée de constituer des substances très complexes et de compositions si différentes.

(*à suivre*).

Le Gérant : Ch. MONNOYER.

Le Mans. — Imprimerie Monnoyer. — 1933